

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

ОКП 36 1221
36 1222

УДК
ГРУППА Г 47
ГР

СОГЛАСОВАНО

Госгортехнадзор России
письмо N° 11-11/219 от 07.06.99.

В.А.Баранов

Зам. начальника Управления по надзору
в химической, нефтехимической и
нефтеперерабатывающей промышленности

УТВЕРЖДАЮ



Зам. генерального директора
АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ"

В.Н.Ермолаев

19 августа 1999 г.

ТЕПЛООБМЕННИКИ ТРУБА В ТРУБЕ

Технические условия
ТУ 3612-014-00220302-99

(Взамен ТУ 26-02-1023-87, ТУ 26-02-1066-88,
АТК 24.202.03-90, АТК 24.202.05-90,
АТК 24.202.06-90, АТК 24.202.07-90)

Срок действия установлен с 01.10.1999 г.
до 01.10.2004 г.

СОГЛАСОВАНО

Бугульминский
механический завод
письмо N° 64-4/10-1857
от 31.05.99.

Часовский П.П.
Главный инженер

Заведующий отделом N° 15

Б.Е.Семеново

" 18 " 05 1999 г.

Заведующий лабораторией N° 15Л1

В.Л.Головачев

" 18 " 05 1999 г.

1999

Инв. N° подл. Подл. и дата
Инв. N° подл. Подл. и дата
Инв. N° подл. Подл. и дата
Инв. N° подл. Подл. и дата

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

Постановка аппаратов на производство должна осуществляться в соответствии с РД 09-167 и ГОСТ 15.001 при участии АООТ "ВНИИнефтемаш". Изготовление аппаратов по настоящим техническим условиям допускается при наличии разрешения Госгортехнадзора РФ на серийное изготовление с указанием номера настоящих технических условий.

Настоящие технические условия распространяются на теплообменные аппараты "труба в трубе" (далее - теплообменники) однопоточные разборные типа ТТОР, однопоточные неразборные типа ТТОН, многопоточные разборные типа ТТМ, разборные малогабартные типа ТТРМ и их модификации.

Настоящие технические условия не распространяются на теплообменники для атомных электростанций.

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

Теплообменники изготавливаются следующих исполнений:

- 1 - с приварными двойниками (черт.1, 4);
- 2 - со съёмными двойниками (черт.2, 5-8).

В теплообменниках применяются теплообменные трубы гладкие (Г), с продольным оребрением (ПР) и ошпированные(Ш).

Теплообменники могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным и тропическим климатом. Климатическое исполнение "У" и "Т", категория изделия 1,2 и 3 по ГОСТ 15150.

Теплообменники рассчитаны на установку в географических районах сейсмичностью до 7 баллов по принятой в РФ 12-ти бальной шкале. Возможность эксплуатации в районах с сейсмичностью 7 и более баллов определяется расчетом на сейсмичность по СНиП II-7-81 (с учетом конкретного типоразмера и схемы компоновки аппаратов).

Пример условного обозначения теплообменного аппарата при заказе:

Теплообменник труба в трубе однопоточный неразборный (ТТОН) со съёмными двойниками (исполнение 2), с диаметрами теплообменных и кожуховых труб d/D = 57/108 мм, на условные давления внутри и снаружи теплообменных труб Pв/Pн = 6,3/4,0 МПа, с гладкими теплообменными трубами (Г) длиной 6м, материального исполнения М1, климатического исполнения (У):

ТТОН-2-57/108-6,3/4,0

Теплообменник _____ ТУ 3612-014-00220302-99.

6-Г-М1-У

То же, с приварными двойниками (исполнение 1), с продольно оребренными теплообменными трубами (ПР), блочного исполнения из 12 последовательно соединенных элементов:

ТТОН-1-57/108-6,3/4,0

Теплообменник _____ x12 ТУ 3612-014-00220302-99.

блочный 6-ПР-М1-У

Изм. № подл. Дата Изм. № доп. Подп. и дат. з. Подп. и дата

				ТУ 3612-014-00220302-99		
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	РОДИОНОВ	<i>[Signature]</i>		Лист	Лист	Листов
Пров	ГОЛОВА	<i>[Signature]</i>			2	72
И контр.	СЕМЕНИДО	<i>[Signature]</i>		ВНИИНЕФТЕМАШ		
Утв				Теплообменники труба в трубе Технические условия		

Теплообменник труба в трубе однопоточный разборный (ТТОР) с диаметрами теплообменных и кожуховых труб $d/D = 89/159$ мм, на условные давления внутри и снаружи теплообменных труб $Pв/Pн = 4,0/1,6$ МПа, с гладкими теплообменными трубами (Г) длиной 6 м, материального исполнения М1, климатического исполнения (У):

ТТОР-89/159-4,0/1,6

Теплообменник _____ ТУ 3612-014-00220302-99.
6-Г-М1-У

Теплообменник труба в трубе многопоточный с 7-ью параллельными потоками (ТТМ7), с приварными двойниками (исполнение 1), с диаметрами теплообменных и кожуховых труб $d/D = 48/89$ мм, на условные давления внутри и снаружи теплообменных труб $Pв/Pн = 1,6/1,6$ МПа, с ошпорованными теплообменными трубами (Ш) длиной 6 м, материального исполнения М1, климатического исполнения (Т):

ТТМ7-1-48/89-1,6/1,6

Теплообменник _____ ТУ 3612-014-00220302-99.
6-Ш-М1-Т

Теплообменник труба в трубе разборный малогабаритный однопоточный по трубному и кольцевому пространствам (ТТРМ1) с приварными двойниками (исполнение 1), с диаметрами теплообменных и кожуховых труб $d/D = 48/89$ мм, на условные давления внутри и снаружи теплообменных труб $Pв/Pн = 10/6,3$ МПа, с ошпорованными теплообменными трубами (Ш) длиной 6 м, материального исполнения М1, климатического исполнения (Т):

ТТРМ1-1-48/89-10/6,3

Теплообменник _____ ТУ 3612-014-00220302-99.
6-Ш-М1-Т

То же, однопоточный по трубному и двухпоточный по кольцевому пространствам (ТТРМ1/2) с приварными двойниками (исполнение 1), с диаметрами теплообменных и кожуховых труб $d/D = 48/89$ мм, на условные давления внутри и снаружи теплообменных труб $Pв/Pн = 10/6,3$ МПа, с ошпорованными теплообменными трубами (Ш) длиной 6 м, материального исполнения М1, климатического исполнения (Т):

ТТРМ1/2-1-48/89-10/6,3

Теплообменник _____ ТУ 3612-014-00220302-99.
6-Ш-М1-Т

То же, двухпоточный по трубному и кольцевому пространствам (ТТРМ2), со съёмными двойниками (исполнение 2), с диаметрами теплообменных и кожуховых труб $d/D = 38/89$ мм, на условные давления внутри и снаружи теплообменных труб $Pв/Pн = 6,3/4,0$ МПа, с гладкими теплообменными трубами (Г) длиной 6 м, материального исполнения М6, климатического исполнения (У) блочного исполнения из трех последовательно соединенных аппаратов:

ТТРМ2-2-38/89-6,3/4,0

Теплообменник _____ х3 ТУ 3612-014-00220302-99.
блочный 6-Г-М6-У

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

По требованию потребителя допускается:

- принимать уменьшенный диаметр одного или нескольких штуцеров (увеличение диаметра штуцеров не допускается);
- уплотнительную поверхность аппаратных фланцев и фланцев штуцеров выполнять "шип-паз" на $Pу \leq 4,0$ МПа;
- производить крепление труб в трубных решетках обваркой с развальцовкой (при отсутствии специального указания тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель);

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

3

Копировал

Формат А4

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам инв. №	Инд. № докум.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

1	Зам. Инв. №-1			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- не устанавливать детали для крепления теплоизоляции;
Заказ теплообменников с вышеперечисленными конструктивными изменениями должен производиться по форме, приведенной в обязательном приложении 3.

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

Рекомендации по применению теплообменников разных типов приведены в рекомендуемом приложении 1.

АООТ "ВНИИнефтемаш" осуществляет авторский надзор при изготовлении теплообменников, обеспечивает технический уровень данных аппаратов, их конкурентоспособность и безопасную эксплуатацию теплообменников.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Теплообменники должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, ОСТ 26-291, "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" ПБ 10-115, утвержденных Госгортехнадзором России и комплекту конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке. Теплообменники, поставляемые на экспорт, должны соответствовать требованиям заказ-наряда и требованиям, изложенным в следующих документах:

"Условия поставки товаров на экспорт", утвержденные постановлением N 804 от 17.09.80 г.;

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

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

ГОСТ 9.401 "Покртия лакокрасочные изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с тропическим климатом".

1.2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.2.1. Основные параметры теплообменников должны соответствовать указанным в табл.1.

1.2.2. Основные размеры и составные элементы теплообменников должны соответствовать:

для теплообменников типа ТТОН - черт.1 и черт.2 и табл.2;

для теплообменников типа ТТОР - черт.3 и в табл.3;

для теплообменников типа ТТМ - черт.4 и черт.5 и табл.4;

для теплообменников типа ТТРМ - черт.6, 7, 8 и табл.5.

1.2.3. Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб и площадь проходных сечений по трубному и кольцевому пространствам теплообменников должны соответствовать:

для теплообменников типа ТТОН - табл.6;

для теплообменников типа ТТОР - табл.7;

для теплообменников типа ТТМ - табл.8;

для теплообменников типа ТТРМ - табл.9.

1.2.4. Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей теплообменников, должны соответствовать указанным в табл.10.

Изд. № 1100н.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изд. № 000н.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	Зам. И.В. №1		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Автом

4

1.2.5. Наибольшая допускаемая разность температур стенок кожуховых (t_k) и теплообменных труб (t_t) для теплообменников типа ТТОН не должна превышать:

- 50°C для теплообменников исполнения М1;
- 40°C для теплообменников исполнения М3.

1.2.6. Наибольшая допускаемая разность температур входа и выхода среды кольцевого пространства для теплообменников типа ТТОР не должна превышать 150°C.

1.2.7. Наибольшая допускаемая разность температур входа и выхода среды кольцевого пространства для теплообменников типа ТТМ и ТТРМ не должна превышать:

- 150°C для теплообменников исполнений М1, М2, М4 и М6;
- 100°C для теплообменников исполнения М5.

1.2.8. Масса теплообменников должна соответствовать: для теплообменников типа ТТОН - табл. 11; для теплообменников типа ТТОР - табл. 12; для теплообменников типа ТТМ - табл. 13, для теплообменников типа ТТРМ - табл. 14.

1.2.9. Размещение отверстий под кожуховые трубы в трубных решетках теплообменников типа ТТМ должно соответствовать черт. 9 и 10.

1.2.10. Конструкция опор теплообменников типа ТТОР и расположение отверстий в опорах под фундаментные болты должны соответствовать черт. 11.

1.2.11. Конструкция опор теплообменников типа ТТМ и расположение отверстий в опорах под фундаментные болты должны соответствовать черт. 12 и 13 и табл. 15 и 16.

1.2.12. Конструкция опор теплообменников типа ТТРМ и расположение отверстий в опорах под фундаментные болты должны соответствовать черт. 14 и табл. 17.

1.2.12. Предельные расчетные давления для теплообменников в зависимости от температуры среды должны соответствовать табл. 20-22, приведенным в обязательном приложении 4.

1.2.13. Примеры компоновки элементов теплообменников в блоки приведены в рекомендуемом приложении 5 на черт. 15-18.

1.2.14. Основные размеры продольно оребренных (ПР) и ошпированных (Ш) труб приведены в рекомендуемом приложении 6 на черт. 19 и в табл. 23-25.

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ

1.3.1. Теплообменники должны быть герметичными. Класс герметичности 5 по ОСТ 26-11-14. *ОСТ 26.260.14. По требов. потребит. - 4 по ост*

1.3.2. Срок службы теплообменников для сред, вызывающих скорость проникновения коррозии в глубину металла не более 0,1 мм в год:

- 5 лет - для аппаратов типа ТТОН;
- 8 лет - для аппаратов типа ТТОР;
- 10 лет - для аппаратов типов ТТМ и ТТРМ.

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

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

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

Изм. №	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм. №	Подп. и дата

1	Зав. И.В. №1			
Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

5

Таблица 1.

Основные параметры теплообменников труба в трубе

Наименование параметров	Значения параметров для теплообменников типа				
	ТТОН	ТТОР	ТТМ	ТТРМ	
Поверхность теплообмена гладких труб, м ²	0,11 - 4,45	5,0 - 18,0	3,9 - 93,0	0,55 - 4,6	
Исполнение теплообменных труб	Г; ПР; Ш	Г	Г; ПР; Ш	Г; ПР; Ш	
Наружный диаметр теплообменных труб, мм	25; 38; 48; 57; 89; 108; 133; 159	89; 108; 133; 159	38; 48; 57	25; 38; 48; 57	
Наружный диаметр кожуховых труб, мм	57; 76; 89; 108; 133; 159; 219	133; 159; 219	89; 108	57; 76; 89; 108	
Условное давление, МПа, не более	в трубах	1,6; 4,0; 6,3; 10,0; 16,0	1,6; 4,0	1,6; 4,0*)	6,3; 10,0; 16,0
	в кожухе	1,6; 4,0; 6,3; 10,0	1,6; 4,0	1,6; 4,0*)	1,6; 4,0 6,3; 10,0
Температура рабочей среды, °С	в трубах	От минус 30 до 300	От минус 30 до 400	От минус 30 до 400	От минус 30 до 400
	в кожухе	От минус 30 до 300	От минус 30 до 400	От минус 30 до 400	От минус 30 до 400
Длина теплообменных труб, мм	1500; 3000; 4500; 6000; 9000;	4500; 6000; 9000;	3000; 4500; 6000; 9000;	1500; 3000; 4500; 6000;	

*) Кроме исполнения М5.

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

6

Копировал

Формат А4

Подп. и дата

Инд. № докум.

Взам. инв. №

Подп. и дата

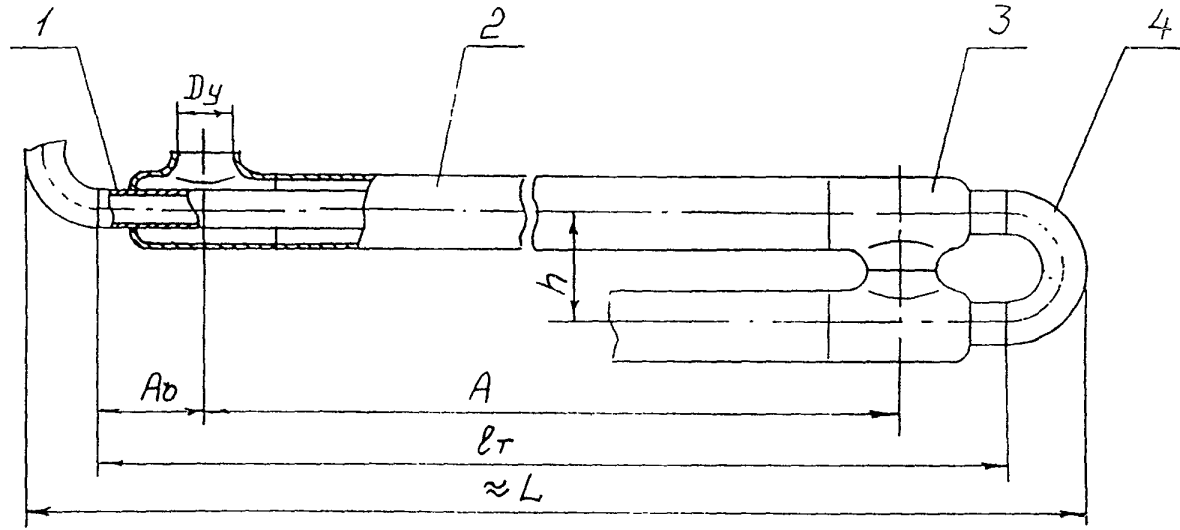
Инд. № докум.

1	30 см	Инд. № 1		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Изм.	1
Лист	2 из 2
№ докум.	ИДР-12-1
Подл.	
Дата	

Теплообменник труба в трубе однопоточный неразборный ТТОН
 Исполнение 1 - с приварными двойниками



1 - труба теплообменная; 2 - труба кожуховая; 3 - тройник специальный; 4 - двойник

Черт. 1

Копировал

ТУ 3612-014-00220302-99

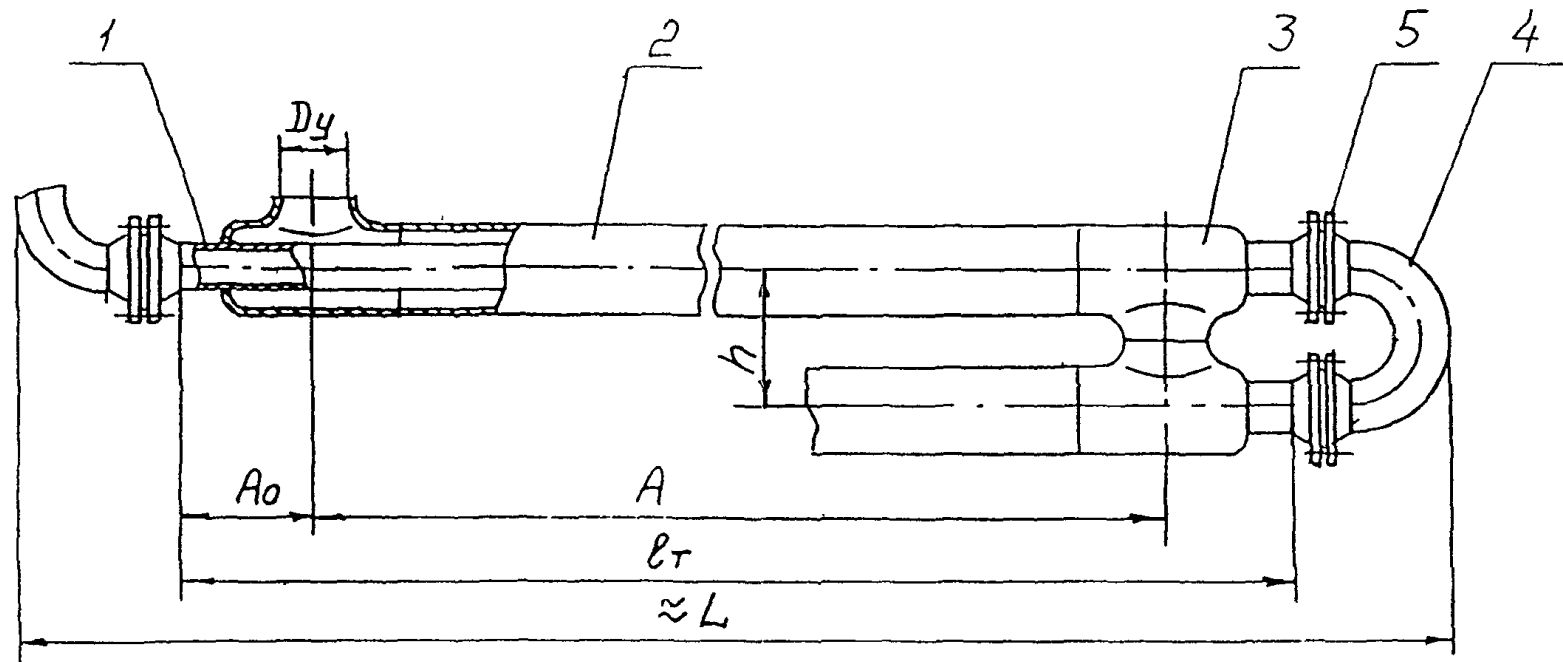
Формат А4

Лист
7

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

Изм.	1
Лист	8
№ докум.	М.С. № 1
Подп.	
Дата	

Теплообменник труба в трубе однопоточный неразборный ТТОН
 Исполнение 2 - со съемными двойниками



- 1 - труба теплообменная; 2 - труба кожуховая; 3 - тройник специальный; 4 - фланец;
- 5 - двойник

Черт. 2

ТУ 3612 014-00220302-99

Копировать

Формат А4

Лист	8
------	---

Основные размеры теплообменников ТТОН

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина труб l _т	Длина секции ≈L		Ду	h	А _о	А			
	тепло-обмен-ных	кожу-ховых		исполнение								
			1	2								
ТТОН 25/57-6,3/4,0	25x3	57x4	1500 3000	1620 3120	1810 3310	40	90	100	1300 2800			
ТТОН 25/57-16,0/4,0	25x4		1500 3000	1620 3120	1810 3310				1300 2800			
ТТОН 25/57-16,0/10,0		57x5	1500 3000	1620 3120	1810 3310				1300 2800			
ТТОН 38/57-6,3/4,0	38x4	57x4	1500 3000	1630 3130	1840 3340				50	130	115	1300 2800
ТТОН 38/57-16,0/4,0	38x5		1500 3000	1630 3130	1840 3340							1300 2800
ТТОН 38/57-16,0/10,0		57x5	1500 3000	1630 3130	1840 3340							1300 2800
ТТОН 38/76-6,3/4,0	38x4	76x4	1500 3000	1670 3170	1880 3380	50	130	115				1270 2770
ТТОН 38/89-6,3/4,0		89x5	3000 4500	3170 4670	3380 4880							130
ТТОН 48/76-6,3/4,0	48x4	76x4	3000 4500 6000	3180 4680 6180	3430 4930 6430			50				
ТТОН 48/76-10,0/6,3	48x5	76x5	3000 4500 6000	3180 4680 6180	3430 4930 6430				2770 4270 5770			
ТТОН 48/76-16,0/10,0		76x6	3000 4500 6000	3180 4680 6180	-					2770 4270 5770		
ТТОН 48/89-10,0/6,3	48x5	89x5	3000 4500 6000	3180 4680 6180	3430 4930 6430				2740 4240 5740			
ТТОН 48/89-16,0/10,0			3000 4500 6000	3180 4680 6180	-	2740 4240 5740						

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

ТУ 3612-014-00220302-99

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина труб l _т	Длина секции L		Ду	h	A _о	A
	тепло-обменных	кожу-ховых		исполнение					
			1	2					
ТТОН 48/108-6,3/4,0	48x4	108x5	3000	3240	3430	80	190	150	2700
			4500	4740	4930				4200
			6000	6240	6430				5700
ТТОН 48/108-10,0/6,3	48x5	108x6	3000	3180	3430	80	190	150	2700
			4500	4680	4930				4200
			6000	6180	6430				5700
ТТОН 57/89-10,0/6,3	57x5	89x5	4500	4690	4970	50	130	130	4240
			6000	6190	6470				5740
ТТОН 57/89-16,0/10,0	57x6	89x6	4500	4690	-	50	130	130	4240
			6000	6190					5740
ТТОН 57/108-6,3/4,0	57x5	108x5	4500	4750	5030	80	190	150	4200
			6000	6250	6530				5700
ТТОН 57/108-10,0/6,3		108x6	4500	4750	5030	80	190	150	4200
			6000	6250	6530				5700
ТТОН 57/108-16,0/10,0	57x6	108x8	4500	4750	-	80	190	150	4200
			6000	6250					5700
ТТОН 89/133-1,6/1,6	89x5	133x6	6000	-	6535	80	240	160	5680
			9000		9535				8680
ТТОН 89/133-4,0/1,6			6000		6555				5680
	9000	9555	8680						
ТТОН 89/133-6,3/4,0			6000	6330	6625	80	240	160	5680
			9000	9330	9625				8680
ТТОН 89/133-10,0/6,3	89x6	133x8	6000	6330	-	80	240	160	5680
			9000	9330					8680
ТТОН 89/133-16,0/10,0	89x8		6000	6330		80	240	160	5680
			9000	9330					8680
ТТОН 89/159-1,6/1,6	89x5	159x6	6000	-	6535	100	270	180	5640
			9000		9535				8640
ТТОН 89/159-4,0/1,6			6000		6555				5640
	9000	9555	8640						
ТТОН 89/159-6,3/4,0			6000	6330	6625	100	270	180	5640
			9000	9330	9625				8640

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

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

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

10

Продолжение табл. 2

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина труб lt	Длина секции ≈L		Ду	h	Ao	A
	тепло-обмен-ных	кожу-ховых		исполнение					
			1	2					
ТТОН 89/159-10,0/6,3	89x6	159x8	6000 9000	6330 9330	-	100	270	180	5640 8640
ТТОН 89/159-16,0/10,0	89x8	159x12	6000 9000	6330 9330					
ТТОН 108/159-1,6/1,6	108x5	159x6	6000 9000	-	6585 9585				5640 8640
ТТОН 108/159-4,0/1,6	108x6		6000 9000	-	6645 9645				5640 8640
ТТОН 108/159-6,3/4,0			6000 9000	6380 9380	6625 9625				5640 8640
ТТОН 108/159-10,0/6,3	108x8	159x8	6000 9000	6380 9380	-				5640 8640
ТТОН 108/159-16,0/10,0	108x10	159x12	6000 9000	6380 9380					5640 8640
ТТОН 133/219-4,0/1,6	133x6	219x6	9000	9455		-	150	350	210
ТТОН 133/219-10,0/1,6	133x8				219x8				
ТТОН 133/219-10,0/4,0		219x12							
ТТОН 133/219-10,0/6,3	133x12		219x6	6000 9000	- -	6755 9755	5580 8580		
ТТОН 133/219-16,0/10,0		219x6		6000 9000	9520	6800 9800	5580 8580		
ТТОН 159/219-1,6/1,6	159x8	219x8	6000 9000	- 9520	6945 9945	5580 8580			
ТТОН 159/219-6,3/4,0	159x12	219x12	9000	9520	-	8580			

Инд № докум
Взам инд №
Подп. и дата
Инд № докум
Подп. и дата
Инд № докум
Подп. и дата

1
Изм. лист № докум. Подп. Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист 11

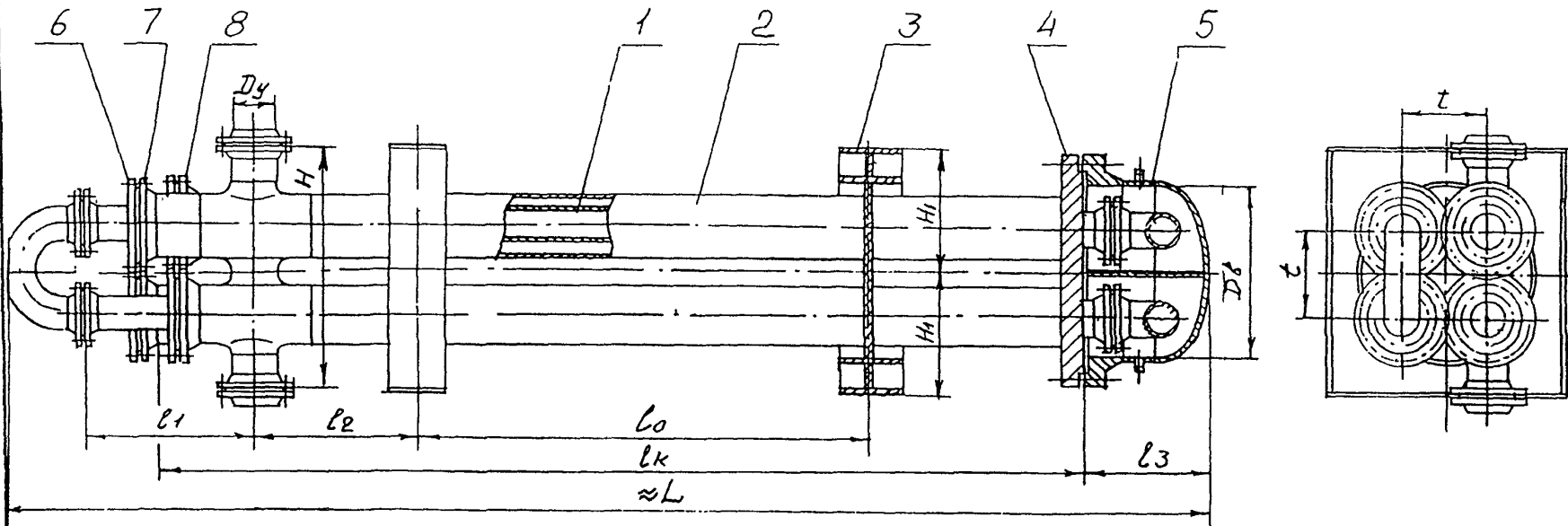
Копировал

Формат А4

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

1	Зад.	№ 5 № 1	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.		

Теплообменник труба в трубе однопоточный разборный ТТОР



- 1 - труба теплообменная; 2 - труба кожуховая; 3 - опора; 4 - решетка кожуховых труб;
 5 - камера; 6 - решетка теплообменных труб; 7 - фланец специальный соединения кожуховых
 труб с решеткой теплообменных труб; 8 - фланец специальный.

Черт. 3

ТУ 3612-014-00220302-99

Копирбай

Формат А4

12	Лист
----	------

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

1
Лист
№ докум.
Подп.
Дата

Таблица 3

Основные размеры теплообменников типа ТТОР
размеры в мм

Условное обозначение группы теплообменников	Сортамент труб		Длина кожуховых труб lk	Длина аппарата ≈ L	Диаметр камеры Дв	Ду	H	H1	l0	l1	l2	l3	t
	теплообменных	кожуховых											
ТТОР 89/133-1,6/1,6	89x5	133x5	4500	5410	600	80	860	425	3000	500	730	400	255
			6000	6910					6000		1695		
			9000	9910					6000		1695		
ТТОР 89/133-4,0/1,6	89x5	133x5	4500	5420	600	80	860	425	3000	550	730	400	255
			6000	6920					3000		1645		
			9000	9920					6000		1645		
ТТОР 89/133-4,0/4,0	89x5	133x6	4500	5420	600	80	860	425	3000	560	730	400	255
			6000	6920					3000		1630		
			9000	9920					6000		1630		
ТТОР 89/159-1,6/1,6	89x5	159x5	4500	5470	600	100	860	425	3000	560	730	400	255
			6000	6970					3000		1685		
			9000	9970					6000		1685		
ТТОР 89/159-4,0/1,6	89x5	159x5	4500	5480	600	100	860	425	3000	620	730	400	255
			6000	6980					3000		1630		
			9000	9980					6000		1630		
ТТОР 89/159-4,0/4,0	89x5	159x6	4500	5480	600	100	860	425	3000	620	730	400	255
			6000	6980					3000		1625		
			9000	9980					6000		1625		

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Формат А4

Лист
13

2106-5а

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

Продолжение табл.3

размеры в мм

Условное обозначение группы теплообменников	Сортамент труб		Длина кожуховых труб lk	Длина аппарата ≈ L	Диаметр камеры Дв	Ду	H	H1	r0	r1	r2	r3	t
	теплообменных	кожуховых											
ТТОР 108/159-1,6/1,6	108x5	159x5	4500	5480	600	100	860	425	3000	600	730	400	255
			6000	6980					3000		1685		
			9000	9980					6000		1685		
ТТОР 108/159-4,0/1,6	108x6	159x6	4500	5515	800	150	1080	535	3000	660	730	550	320
			6000	7015					3000		1630		
			9000	10015					6000		1630		
ТТОР 108/159-4,0/4,0	133x5	219x7	6000	7250	800	150	1080	535	3000	680	1550	550	320
			9000	10250					6000		1490		
			6000	7260					3000		740		
ТТОР 133/219-4,0/1,6	133x6	219x7	6000	7260	800	150	1080	535	3000	760	1475	550	320
			9000	10260					6000		1475		
			6000	7260					3000		760		
ТТОР 133/219-4,0/4,0	159x5	219x7	6000	7250	800	150	1080	535	3000	690	1550	550	320
			9000	10250					6000		1550		
			6000	7280					3000		760		
ТТОР 159/219-4,0/1,6	159x6	219x7	6000	7280	800	150	1080	535	3000	780	1475	550	320
			9000	10280					6000		1475		
			6000	7280					3000		780		
ТТОР 159/219-4,0/4,0	159x6	219x7	6000	7280	800	150	1080	535	3000	780	1475	550	320
			9000	10280					6000		1475		
			6000	7280					3000		780		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	3	108/159-1,6/1,6		

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

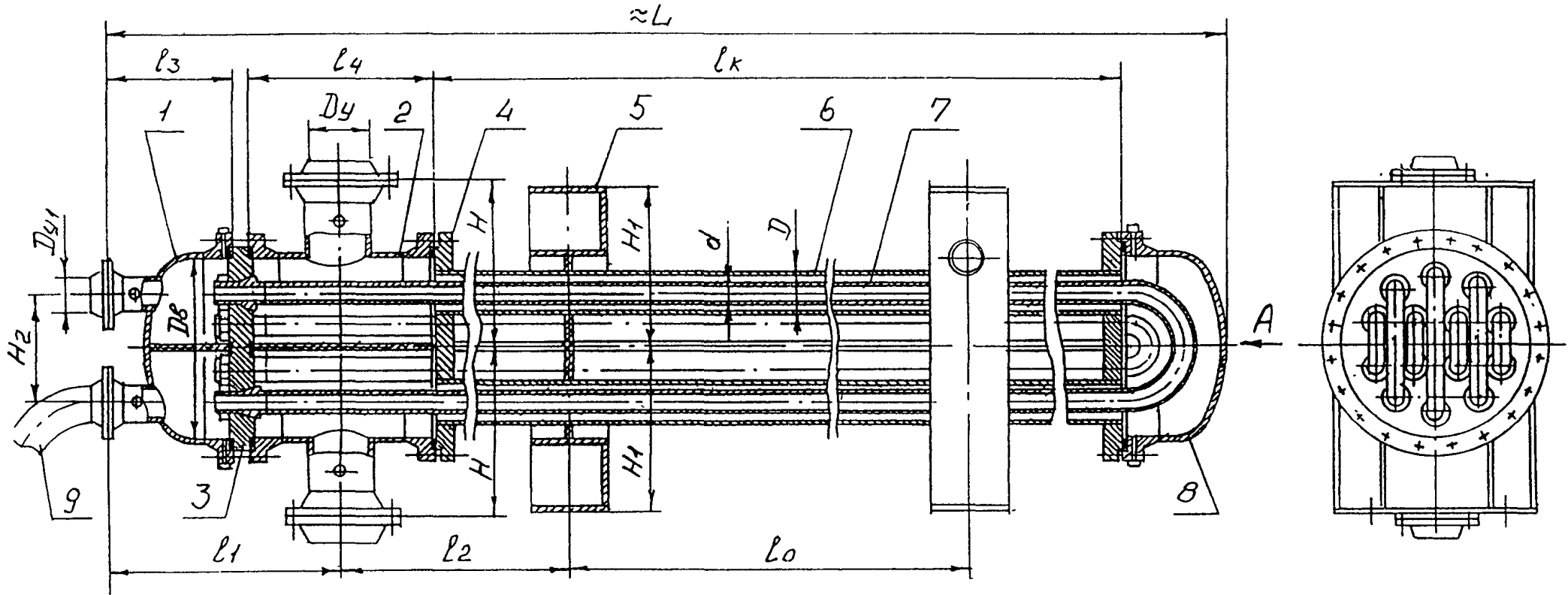
Формат А4

Лист	14
------	----

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

Изм.	№	Дата
1	30.04.88	
Лист	№ док.	Подп.
15	15	

Теплообменник труба в трубе многопоточный ТТМ
 Исполнение 1 - с приварными двойниками



- 1 - камера распределительная первая; 2 - камера распределительная вторая;
 3 - решетка теплообменных труб; 4 - решетка кожуховых труб; 5 - опора;
 6 - труба кожуховая; 7 - труба теплообменная; 8 - камера поворотная;
 9 - отвод к нижнему аппарату.

Черт. 4

ТУ 3612-014-00220302-99

Калибр

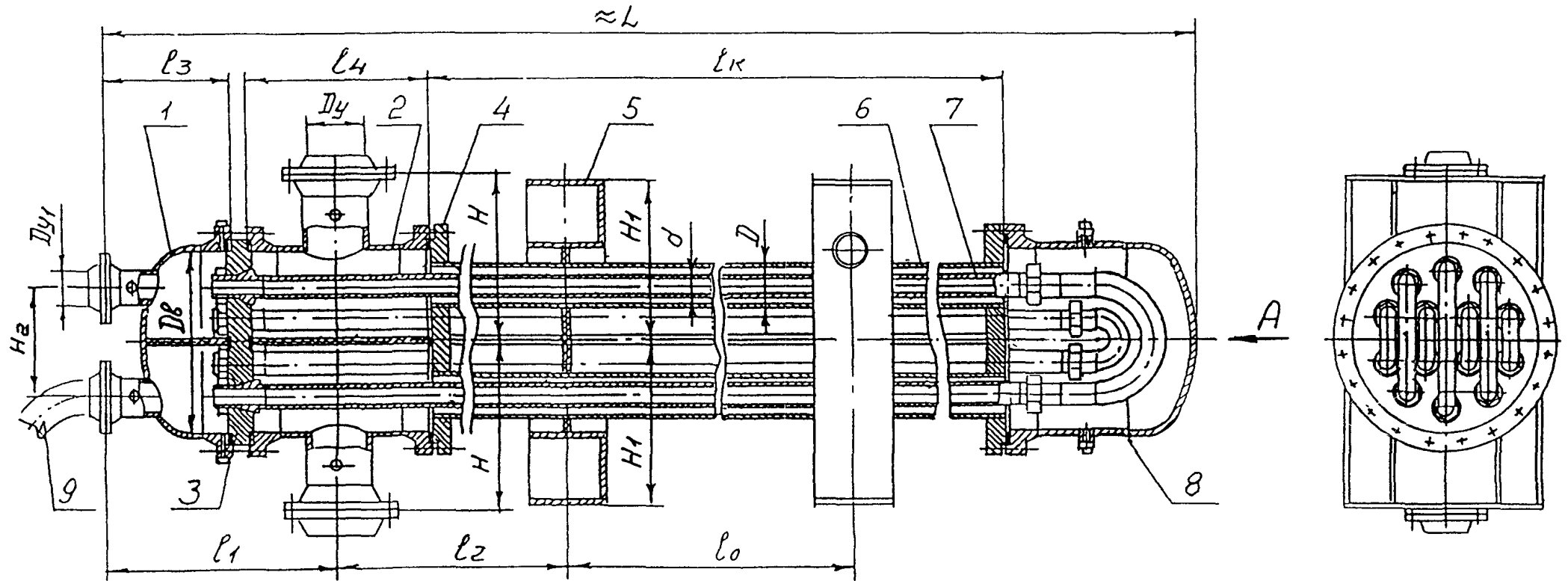
Формат А4

Лист

15

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

Теплообменник труба в трубе многопоточный ТТМ
 Исполнение 2 - с разъемными двойниками



- 1 - камера распределительная первая; 2 - камера распределительная вторая;
 3 - решетка теплообменных труб; 4 - решетка кожуховых труб; 5 - опора;
 6 - труба кожуховая; 7 - труба теплообменная; 8 - камера поворотная;
 9 - отвод в нижнему аппарату.

Черт. 5

Изм.	1
Лист	1
№ докум.	1
Подп.	
Дата	

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист	16
------	----

Копировать

Формат А4

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

Таблица 4

Основные размеры теплообменников типа ТТМ
размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина кожухов труб	Длина аппарата, %L		Диаметр камер и крышки		Ду	Ду1	H	H1	H2	l ₀	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄																				
	теплообменных	кожуховых		исполнение		Дв	Дв																														
			1к	1	2																																
ТТМ5 38/89-1,6/1,6	38x3,5	89x5	3000	4035	4165	426	-	80	150	353	348	205	1500	580	550	370	415																				
			4500	5535	5665								3000		550			3000	1250																		
			6000	7035	7165								3000		1250																						
ТТМ5 38/89-4,0/1,6			38x3,5	89x5	3000								4085	4215	426	-	80	150	353	348	205	1500	620	550	400	435											
					4500								5585	5715								3000		550			3000	1250									
					6000								7085	7215								3000		1250													
ТТМ5 38/89-4,0/4,0					38x3,5								89x5	3000								4120	4250	426	-	80	150	353	348	205	1500	635	550	470			
														4500								5620	5750								3000		550		3000	1250	
														6000								7120	7250								3000		1250				
ТТМ5 48/89-1,6/1,6	48x4	89x5				3000	4035	4185	426	-	80	150		353								348	205								1500	580	550	370	415		
						4500	5535	5685																							3000		550			3000	1250
						6000	7035	7185																							3000		1250				
ТТМ5 48/89-4,0/1,6			48x4	89x5		3000	4085	4215							426	-	80	150	353	348	205										1500	620	550	400	435		
						4500	5585	5715																							3000		550			3000	1250
						6000	7085	7215																							3000		1250				
ТТМ5 48/89-4,0/4,0					48x4	89x5	3000	4120					4250											426	-	80	150	353	348	205	1500	635	550	470			
							4500	5620					5750																		3000		550		3000	1250	
							6000	7120					7250																		3000		1250				
ТТМ5 48/108-1,6/1,6	108x5	108x5					3000	4120	4270	-	500																				1500	605	550	390	430		
							4500	5620	5770																						3000		550			3000	1250
							6000	7120	7270																						3000		1250				

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Формат А4

17

Лист

2.106-52

Инд № подл	Подп. и дата	Взам инд №	Инд № дубл	Подп. и дата

Продолжение табл. 4

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина кожуховых труб lk	Длина аппарата, ≈L исполнение		Диаметр камеры и крышки		Ду	Ду1	H	H1	H2	l0	l1	l2	l3	l4
	теплообменных	кожуховых		1к	1	2	Дн										
			48x4					108x5	57x4	38x3,5							
ТТМ5 48/108-4,0/1,6	48x4	108x5	3000	4220	4370	-	500	80					1500	685	550	445	475
			4500	5720	5870												
			6000	7220	7370												
ТТМ5 48/108-4,0/4,0	48x4	108x5	3000	4275	4425	-	500	80					1500	710	550	445	530
			4500	5775	5925												
			6000	7275	7425												
ТТМ5 57/108-1,6/1,6	57x4	108x5	3000	4130	4280	-	500	100	150	390	385	240	1500	605	550	390	430
			4500	5630	5780												
			6000	7130	7280												
ТТМ5 57/108-4,0/1,6	57x4	108x5	3000	4230	4380	-	500	100	150	390	385	240	1500	685	550	445	475
			4500	5730	5880												
			6000	7230	7380												
ТТМ5 57/108-4,0/4,0	57x4	108x5	3000	4285	4435	-	500	100	150	390	385	240	1500	710	550	445	530
			4500	5785	5935												
			6000	7285	7435												
ТТМ7 38/89-1,6/1,6	38x3,5	89x5	4500	5605	5735	480	-	80					3000	595	550	385	420
			6000	7105	7235												
			9000	10105	10235												
ТТМ7 38/89-4,0/1,6	38x3,5	89x5	4500	5675	5805	480	-	80					3000	650	550	425	450
			6000	7175	7205												
			9000	10175	10205												
ТТМ7 38/89-4,0/4,0	38x3,5	89x5	4500	5720	5850	480	-	80					3000	675	550	425	495
			6000	7220	7350												
			9000	10220	10350												

Копировать

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист 18

2.106-5a

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

Продолжение табл. 4

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина кожуховых труб	Длина аппарата, ≈L		Диаметр камер и крышки		Ду	Ду1	Н	Н1	Н2	l0	l1	l2	l3	l4	
	теплообменных	кожуховых		исполнение		Дв	ДВ											
			1к	1	2													
ТТН7 48/89-1,6/1,6	48x4	89x5	4500	5605	5755	480	-	100	150	390	385	240	3000	550	435	385	420	
			6000	7105	7255								3000	660				1250
			9000	10105	10255								3000	685				1250
ТТН7 48/89-4,0/1,6	48x4	89x5	4500	5685	5835	480	-	100	150	390	385	240	3000	550	435	385	450	
			6000	7185	7335								3000	660				1250
			9000	10185	10335								3000	685				1250
ТТН7 48/89-4,0/4,0	48x4	89x5	4500	5730	5880	480	-	100	150	390	385	240	3000	550	435	385	495	
			6000	7230	7380								3000	660				1250
			9000	10230	10380								3000	685				1250
ТТН7 48/108-1,6/1,6	48x4	108x5	4500	5750	5900	-	600	200	495	490	-	240	3000	550	480	415	515	
			6000	7250	7400								3000	760				1250
			9000	10250	10400								3000	800				1250
ТТН7 48/108-4,0/1,6	48x4	108x5	4500	5860	6010	-	600	200	495	490	-	240	3000	550	480	415	560	
			6000	7360	7510								3000	760				1250
			9000	10360	10510								3000	800				1250
ТТН7 48/108-4,0/4,0	48x4	108x5	4500	5935	6085	-	600	200	495	490	-	240	3000	550	480	415	635	
			6000	7435	7585								3000	800				1250
			9000	10435	10585								3000	800				1250
ТТН7 57/108-1,6/1,6	57x4	108x5	4500	5750	5910	-	600	200	495	490	-	240	3000	550	480	415	515	
			6000	7250	7410								3000	760				1250
			9000	10250	10410								3000	800				1250

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Формат А4

Лист 19

2106-5а

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

Продолжение табл. 4

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина кожуховых труб	Длина аппарата, $\varnothing L$		Диаметр камер и крышки		Ду	Ду1	H	H1	H2	l ₀	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄				
	теплообменных	кожуховых		исполнение		Дн	Дв														
			1к	1	2																
ТТМ7 57/108-4,0/1,6	57x4	108x5	4500	5860	6020			100				240	3000	760	550	480					
			6000	7360	7520								1250								
			9000	10360	10520								1250								
ТТМ7 57/108-4,0/4,0	57x4	108x5	4500	5935	6095			100				240	3000	800	550	480	635				
			6000	7435	7595								1250								
			9000	10435	10595								1250								
ТТМ12 38/89-1,6/1,6	38x3,5		6000	7280			100					240	3000	675		415	515				
9000			10280	6000									7390			10390	3000	760	560		
ТТМ12 38/89-4,0/1,6			6000	7465									10465			3000	800	480	635		
ТТМ12 38/89-4,0/4,0	89x5		6000	7465	10465			100				240	3000	800		480	635				
9000			10465	6000	7280								10280					3000	675	415	515
ТТМ12 48/89-1,6/1,6			6000	7280	10280								3000					675	415	515	
ТТМ12 48/89-4,0/1,6	48x4		6000	7390	10390			100				240	3000	760		560					
9000			10390	6000	7465								10465			3000	800	480	635		
ТТМ12 48/89-4,0/4,0			6000	7465	10465								3000			800	480	635			
ТТМ12 48/89-1,6/1,6	89x5		6000	7280			100					240	3000	675		415	515				
9000			10280	6000									7390			10390	3000	760	560		
ТТМ12 48/89-4,0/1,6			6000	7390									10390			3000	760	560			
ТТМ12 48/89-4,0/4,0	48x4		6000	7465	10465			100				240	3000	800		480	635				
9000			10465	6000	7280								10280					3000	675	415	515
ТТМ12 48/89-1,6/1,6			6000	7280	10280								3000					675	415	515	
ТТМ12 48/89-4,0/1,6	89x5		6000	7390	10390			100				240	3000	760		560					
9000			10390	6000	7465								10465			3000	800	480	635		
ТТМ12 48/89-4,0/4,0			6000	7465	10465								3000			800	480	635			
ТТМ12 48/108-1,6/1,6	48x4		6000	7565			100					240	3000	825	1250	500	645				
9000			10565	6000									7280			10280	3000	675	415	515	
ТТМ12 48/89-1,6/1,6			6000	7280									10280			3000	675	415	515		
ТТМ12 48/89-4,0/1,6	89x5		6000	7390	10390			100				240	3000	760		560					
9000			10390	6000	7465								10465			3000	800	480	635		
ТТМ12 48/89-4,0/4,0			6000	7465	10465								3000			800	480	635			
ТТМ12 48/108-1,6/1,6	48x4		6000	7565			100					240	3000	825	1250	500	645				
9000			10565	6000									7280			10280	3000	675	415	515	
ТТМ12 48/89-1,6/1,6			6000	7280									10280			3000	675	415	515		
ТТМ12 48/108-4,0/1,6	108x5		6000	7670			100					240	3000	905		560	690				
9000			10670	6000									7390			10390	3000	760	560		
ТТМ12 48/89-4,0/1,6			6000	7390									10390			3000	760	560			

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Формат А4

20

Автом

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

Продолжение табл. 4

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина кожуховых труб	Длина аппарата, ≈ L		Диаметр камер и крышки		Ду	Ду1	H	H1	H2	l0	l1	l2	l3	l4
	тепло-обменных	кожуховых		исполнение		Дн	Дв										
			1к	1	2												
ТТМ12 48/108-4,0/4,0	48x4		6000	7755									3000	950		560	775
			9000	10755									6000	6000			
ТТМ12 57/108-1,6/1,6			6000	7565									3000	825		500	645
			9000	10565									6000				
ТТМ12 57/108-4,0/1,6	57x4	108x5	6000	7670									3000	905			690
			9000	10670									6000	6000			
ТТМ12 57/108-4,0/4,0			6000	7755									3000	950		560	775
			9000	10755									6000		1250		
ТТМ22 38/89-1,6/1,6	38x3,5		6000	7585			800	150	250	627	622	310	3000	825		500	645
			9000	10585									6000	6000			
ТТМ22 38/89-4,0/1,6			6000	7690									3000	905			690
			9000	10690									6000			560	
ТТМ22 38/89-4,0/4,0			6000	7775									3000	950			775
			9000	10775									6000				
ТТМ22 48/89-1,6/1,6		89x5	6000	7585									3000	825		500	645
			9000	10585									6000	6000			
ТТМ22 48/89-4,0/1,6			6000	7710									3000	905			690
			9000	10710				200					6000			580	
ТТМ22 48/89-4,0/4,0			6000	7795									3000	950			775
			9000	10795									6000				
ТТМ22 48/108-1,6/1,6	48x4	108x5	6000	7830			1000		300	725	720		3000	935		560	750
			9000	10830									6000				

ТУ 3612-014-00220302-99

Коробочка

Формат А4

2.106-5а

Инд. № подл.	Подп и дата	Взам инд №	Инд № дубл	Подп и дата

Продолжение табл. 4

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина кожухов труб		Длина аппарата, ≈L		Диаметр камер и крышки		Ду	Ду1	H	H1	H2	l0	l1	l2	l3	l4	
	тепло-обмен-ных	кожу-ховых	1к	исполнение		Дн	Дв												
				1	2														
ТТМ22 48/108-4,0/1,6	48x4	108x5	6000	7995										3000	1070			815	
9000			10995																
ТТМ22 48/108-4,0/4,0	57x4	108x5	6000		8110										3000	1125			
9000			11110																
ТТМ22 57/108-1,6/1,6	57x4	108x5	6000			7830										3000	935		
9000			10830																
ТТМ22 57/108-4,0/1,6	57x4	108x5	6000				7995										3000	1070	
9000			10995																
ТТМ22 57/108-4,0/4,0	57x4	108x5	6000					8110										3000	
9000			11110																
ТТМ31 38/89-1,6/1,6	38x3,5	89x5	6000						7585			1000	200	300	725	720	390		
9000			10585																
ТТМ31 38/89-4,0/1,6	38x3,5	89x5	6000							7690									
9000			10690																
ТТМ31 38/89-4,0/4,0	38x3,5	89x5	6000								7775								
9000			10775																
ТТМ31 48/89-1,6/1,6	48x4	89x5	6000									7585							
9000			10585																
ТТМ31 48/89-4,0/1,6	48x4	89x5	6000										7710						
9000			10710																
ТТМ31 48/89-4,0/4,0	48x4	89x5	6000											7795					
9000			10795																

Копировать

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

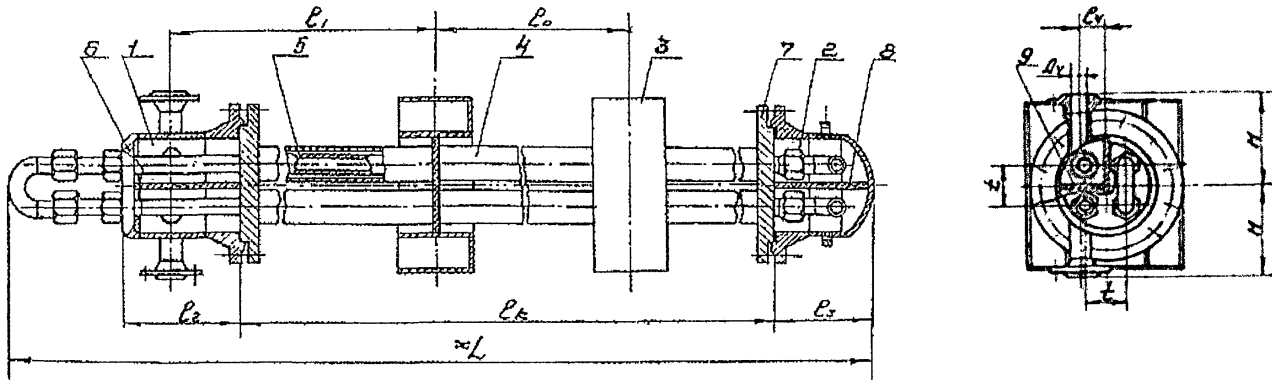
22

2 106 - 5а

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

№	Заяв.	Изд. № 1	№ доп.	Подп.	Дата
1					

Теплообменник труба в трубе разборный малогабаритный ТТРМ
однопоточный по трубному и кольцевому пространству (ТТ1)



1- камера распределительная, 2 – камера поворотная, 3 – опора, 4 – труба кожуховая, 5 – труба теплообменная, 6 – решетка теплообменных труб, 7 – решетка кожуховых труб, 8 – перегородка поворотной камеры, 9 – перегородка распределительной камеры.

Черт 6

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

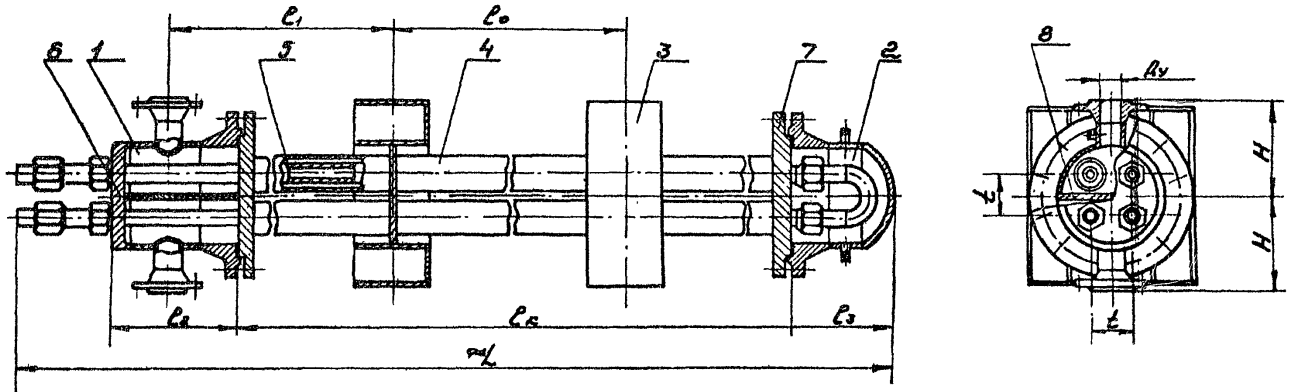
Формат А4

Лист
23

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

Изм	Лист	№ в. № 1	№ докум.	Подп.	Лист
1	1				

Теплообменник труба в трубе разборный малогабаритный ТТРМ
двухпоточный по трубному и кольцевому пространству (ТТ2)



1 - камера распределительная, 2 - камера поворотная, 3 - опора, 4 - труба кожуховая, 5 - труба теплообменная,
6 - решетка теплообменных труб, 7 - решетка кожуховых труб, 8 - перегородка распределительной камеры

Черт. 7

Копировать

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист
24

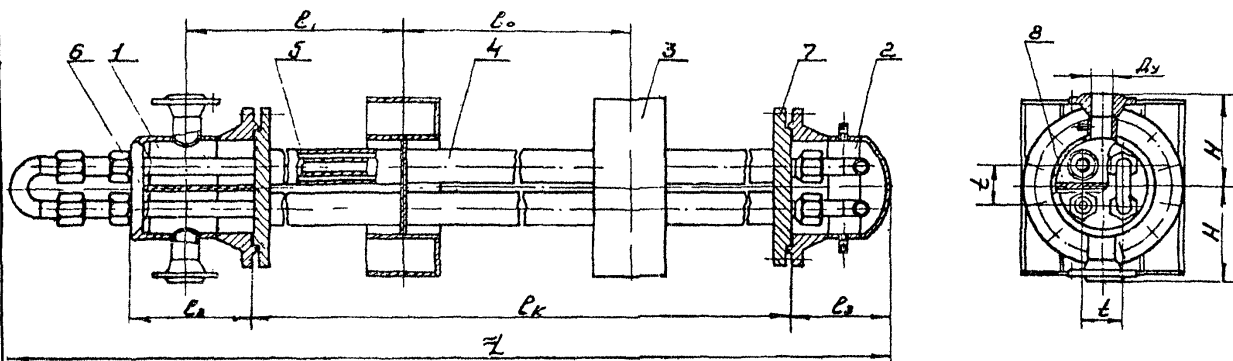
2106-54

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

Изм	№	Дата
1	1	1988.11.1
2	1	1988.11.1
3	1	1988.11.1
4	1	1988.11.1
5	1	1988.11.1
6	1	1988.11.1
7	1	1988.11.1
8	1	1988.11.1

Копировать
ТУ 3612-014-00220302-99
Формат А4
Лист 25

Теплообменник труба в трубе разборный малогабаритный ТТРМ
однопоточный по трубному и двухпоточный по кольцевому пространству (ТТ1/2)



- 1 - камера распределительная, 2 - камера поворотная, 3 - опора, 4 - труба кожуховая, 5 - труба теплообменная, 6 - решетка теплообменных труб, 7 - решетка кожуховых труб, 8 - перегородка распределительной камеры.

Черт 8

Инд № подл	Подл и дата	Взам инд №	Инд № дубл	Подл и дата

Таблица 5

Основные размеры теплообменников типа ТТРМ
размеры в мм

Условное обозначение группы теплообменников	Сортамент труб			l_k	l_0	L	$2H$	Dy		t	l_1	l_2	l_3	l_4
	Теплообменных	Кожуховых	Камер					Однопоточных	Двухпоточных					
ТТРМ 25/57-6,3/1,6	25x3	57x4	219x8	1500	750	2150	300				415	250		
				3000	1500	3650					745			
ТТРМ 25/57-6,3/4,0	25x3	57x4	219x8	1500	750	2180	300				500	280	230	
				3000	1500	3680					875			
ТТРМ 25/57-10,0/6,3	25x4	57x5	219x12	1500	750	2240	485	32		80	515	340		50
				3000	1500	3740					855			
ТТРМ 25/57-16,0/10,0	25x4	57x5	219x12	1500	750	2270	485	32		80	530	360	240	
				3000	1500	3770					890			
ТТРМ 38/57-10,0/1,6	38x4	57x4	219x8	1500	750	2150	380			80	345	230		
				3000	1500	3650					765			
ТТРМ 38/57-10,0/4,0	38x4	57x4	219x8	1500	750	2180	380			80	455	260		
				3000	1500	3680					805			
ТТРМ 38/76-10,0/1,6	38x4	76x4	273x8	1500	750	2270	485			110	450	310	260	
			273x10	3000	1500	3770					830			
ТТРМ 38/76-10,0/4,0	38x4	76x4	273x10	1500	750	2320	485			110	485	360		
			273x10	3000	1500	3820					865			
ТТРМ 38/76-16,0/10,0	38x5	76x6	273x14	1500	750	2390	585	50	80		515	420	270	65
			273x14	3000	1500	3890					890			
ТТРМ 38/89-6,3/1,6	38x4	89x5	273x8	3000	1500	3770	485			110	500	280	240	
			273x8	4500	3000	5270					875			
ТТРМ 38/89-6,3/4,0	38x4	89x5	273x10	3000	1500	3820	485			110	515	340		
			273x10	4500	3000	5320					855			

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Формат А4

26

Лист

2-106-57

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

Продолжение табл 5

Основные размеры теплообменников типа ТТРМ
размеры в мм

Условное обозначение группы теплообменников	Сортамент труб			l_k	l_0	L	$2H$	Dy		t	l_1	l_2	l_3	l_4
	Теплообменных	Кожуховых	Камер					Однопоточных	Двухпоточных					
ТТРМ 48/76-6,3/1,6	76x4	273x8	3000	1500	3800	485	50	110	830	280				
			4500	3000	5300									
ТТРМ 48/76-6,3/4,0	76x4	273x10	3000	1500	3850	485	50	110	835	330				
			4500	3000	5350									
ТТРМ 48/89-6,3/1,6	48x4	273x8	3000	1500	3840	485	50	110	830	310	285	165		
			4500	3000	5340									
			6000	3000	6840									
			3000	1500	3890									
ТТРМ 48/89-6,3/4,0	89x5	273x10	4500	3000	5350	485	80	110	835	360				
			6000	3000	6890									
			3000	1500	3940									
ТТРМ 48/89-10,0/6,3	48x5	273x14	4500		5440	485		110	845	410				
			6000		6940									
			4500		5380									
ТТРМ 48/108-6,3/1,6	48x4	108x5	325x8	3000	5420	585	80	100	795	340	295			
			6000		6880									
ТТРМ 48/108-6,3/4,0	48x4	325x10	4500	3000	5460	585	80	100	830	420				
			6000		6960									
ТТРМ 57/89-10,0/1,6	57x5	89x5	325x8	3000	5420	585	50	80	130	805	320	315		
			6000		6920									
			4500		5500									
ТТРМ 57/89-10,0/4,0	57x5	325x10	6000	3000	7000	585	50	80	1570	400				
			4500		5440									
ТТРМ 57/108-10,0/1,6	57x5	108x5	325x8	3000	6940	585	80	100	815	340				
			6000		5400									
ТТРМ 57/108-10,0/4,0	57x5	325x10	4500	3000	5520	585	80	100	860	420				
			6000		7020									
ТТРМ 57/108-10,0/6,3	57x5	108x6	325x12	3000	5540	585		130	885	440				
			6000		7040									

Копировать

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист 27

2.06-5д

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

Изм	№	Дата	Подп.	Долг.
1	2	10.01.11		
Изм	№	Дата	Подп.	Долг.

Поверхность теплообмена и проходные сечения элементов теплообменников типа ТТОН

Таблица 6

Условное обозначение группы элементов	Номинальная наружная поверхность теплообмена, м2, при длине теплообменных труб, мм										Сортамент труб, мм		Площадь проходных сечений, см2	
	1500	3000	4500	6000	9000	1500	3000	4500	6000	9000	теплообменных	кожуховых	внутри теплообменных труб	снаружи теплообменных труб
	исполнение 1					исполнение 2								
ТТОН 25/57-6,3/4,0											25x3		2,83	
ТТОН 25/57-16,0/4,0	0,110	0,228				0,110	0,228				57x4		13,9	
ТТОН 25/57-16,0/10,0											25x4	57x5	2,25	12,4
ТТОН 38/57-6,3/4,0			-	-							38x4	57x4	7,05	7,5
ТТОН 38/57-16,0/4,0											38x5	57x5	6,12	6,0
ТТОН 38/57-16,0/10,0	0,167	0,346				0,167	0,346	-	-					
ТТОН 38/76-6,3/4,0											38x4	76x4	7,05	24,9
ТТОН 38/89-6,3/4,0			0,525		-			0,525		-		89x5		37,5
ТТОН 48/76-6,3/4,0							0,437	0,664	0,890		48x4	76x4	12,55	18,2
ТТОН 48/76-10,0/6,3												76x5		16,2
ТТОН 48/76-16,0/10,0											48x5	76x6	11,33	14,2
ТТОН 48/89-10,0/6,3	-	0,437	0,664	0,890		-	0,437	0,664	0,890			89x5		31,0
ТТОН 48/89-16,0/10,0														
ТТОН 48/108-6,3/4,0							0,437	0,664	0,890		48x4	108x5	12,55	57,4
ТТОН 48/108-10,0/6,3											48x5	108x6	11,33	54,0

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Формат А4

28

Изм

2 106 - 5а

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

Продолжение табл. 6

Условное обозначение группы элементов	Номинальная наружная поверхность теплообмена, м2, при длине теплообменных труб, мм										Сортамент труб, мм		Площадь проходных сечений, см2	
	1500	3000	4500	6000	9000	1500	3000	4500	6000	9000	тепло-обмен-ных	кожу-ховых	внутри тепло-обменных труб	снаружи тепло-обменных труб
	исполнение 1					исполнение 2								
ТТОН 57/89-10,0/6,3								0,787	1,055		57x5	89x5	17,34	23,5
ТТОН 57/89-16,0/10,0								-	-		57x6	89x6	16,90	19,5
ТТОН 57/108-6,3/4,0			0,787	1,055	-			0,787	1,055	-	57x5	108x5	17,34	50,0
ТТОН 57/108-10,0/6,3												108x6		46,6
ТТОН 57/108-16,0/10,0								-	-		57x6	108x8	15,90	40,7
ТТОН 89/133-1,6/1,6				-										
ТТОН 89/133-4,0/1,6									1,65	2,49	89x5	133x6	49,0	53,0
ТТОН 89/133-6,3/4,0														
ТТОН 89/133-10,0/6,3	-	-	-	1,65	2,49	-	-	-	-	-	89x6	133x8	46,5	45,0
ТТОН 89/133-16,0/10,0											89x8		42,0	
ТТОН 89/159-1,6/1,6														
ТТОН 89/159-4,0/1,6									1,65	2,49	89x5	159x6	49,0	108,0
ТТОН 89/159-6,3/4,0														
ТТОН 89/159-10,0/6,3				1,65	2,49						89x6	159x8	46,5	98,5
ТТОН 89/159-16,0/10,0											89x8	159x12	42,0	81,0

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Формат А4

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

Продолжение табл.6

Условное обозначение группы элементов	Номинальная наружная поверхность теплообмена, м2, при длине теплообменных труб, мм										Сортамент труб, мм		Площадь проходных сечений, см2	
	1500	3000	4500	6000	9000	1500	3000	4500	6000	9000	теплообменных	кожуховых	внутри теплообменных труб	снаружи теплообменных труб
	исполнение 1					исполнение 2								
ТТОН 108/159-1,6/1,6				-	-						108x5		75,5	
ТТОН 108/159-4,0/1,6									2,0	3,02	108x6	159x6	72,0	78,0
ТТОН 108/159-6,3/4,0														
ТТОН 108/159-10,0/6,3				2,0	3,02						108x8	159x8	66,5	69,0
ТТОН 108/159-16,0/10,0											108x10	159x12	61,0	51,5
ТТОН 133/219-4,0/1,6											133x6	219x6	115,0	
ТТОН 133/219-10,0/1,6	-	-	-			-	-	-	-	-		219x6		197,0
ТТОН 133/219-10,0/4,0					3,72						133x8	219x8	107,5	184,5
ТТОН 133/219-10,0/6,3												219x12		159,5
ТТОН 133/219-16,0/10,0											133x12		93,5	
ТТОН 159/219-1,6/1,6					-						159x6	219x6	170,0	137,0
ТТОН 159/219-4,0/1,6									2,94	4,45				
ТТОН 159/219-6,3/4,0					4,45						159x8	219x8	161,0	125,0
ТТОН 159/219-10,0/6,3									-	-	159x12	219x12	143,0	100,0

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Формат А4

30

Лист

2 106 - 5а

Таблица 7

Поверхность теплообмена и проходные сечения
элементов теплообменников типа ТТОР

Условное обозначение группы теплообменников	Номинальная наружная поверхность теплообмена, м ² , при длине теплообменных труб, мм			Сортамент труб, мм		Площадь проходных сечений, см ²	
	4500	6000	9000	теплообменных	кожуховых	внутри теплообменных труб	снаружи теплообменных труб
ТТОР 89/133-1,6/1,6	5,0	6,7	10,0	89x5	133x5	49	56
ТТОР 89/133-4,0/1,6							
ТТОР 89/133-4,0/4,0							
ТТОР 89/159-1,6/1,6							
ТТОР 89/159-4,0/1,6							
ТТОР 89/159-4,0/4,0							
ТТОР 108/159-1,6/1,6	6,1	8,2	12,2	108x5	159x5	75	83
ТТОР 108/159-4,0/1,6							
ТТОР 108/159-4,0/4,0				108x6	159x6	72	
ТТОР 133/219-1,6/1,6	-	10,0	15,0	133x5	219x7	119	191
ТТОР 133/219-4,0/1,6							
ТТОР 133/219-4,0/4,0				133x6	115		
ТТОР 159/219-1,6/1,6	-	12,0	18,0	159x5	219x7	174	131
ТТОР 159/219-4,0/1,6							
ТТОР 159/219-4,0/4,0				159x6	170		

Изд. № 1131
Взам. инв. №
Подп. и дата
Подп. и дата
Изд. № 1131

1 Изм. лист № докум. Подп. Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

31

Копирован

Формат А4

Таблица 8

Поверхность теплообмена и проходные сечения
теплообменников типа ТТМ

Условное обозначение группы теплообменников	Номинальная наружная поверхность теплообмена, м ² при длине теплообменных труб, мм				Сортамент труб, мм		Площадь проходных сечений, см ²	
	3000	4500	6000	9000	теплообменных	кожуховых	внутри теплообменных труб	снаружи теплообменных труб
ТТМ5 38/89	3,9	5,9	7,9	-	38x3,5	89x5	37,7	188,3
ТТМ5 48/89	5,0	7,5	10,0		48x4	89x5	62,8	154,5
ТТМ5 48/108						108x5		
ТТМ5 57/108	5,9	8,9	11,9		57x4	108x5	94,2	249,4
ТТМ7 38/89	-	8,3	11,0	16,5	38x3,5	89x5	52,8	263,6
ТТМ7 48/89		10,5	14,0	21,0	48x4	89x5	87,9	216,3
ТТМ7 48/108						108x5		
ТТМ7 57/108		12,5	16,5	25,0	57x4	108x5	131,9	349,2
ТТМ12 38/89	-	-	19,0	28,5	38x3,5	89x5	90,5	451,8
ТТМ12 48/89			24,0	36,0	48x4	89x5	150,7	370,8
ТТМ12 48/108						108x5		
ТТМ12 57/108			28,5	42,5	57x4	108x5	226,2	598,6
ТТМ22 38/89			34,5	52,0	38x3,5	89x5	165,8	828,4
ТТМ22 48/89			44,0	66,0	48x4	89x5	276,3	679,8
ТТМ22 48/108						108x5		
ТТМ22 57/108			52,0	78,5	57x4	108x5	414,6	1097,5
ТТМ31 38/89			49,0	73,5	38x3,5	89x5	233,7	1167,3
ТТМ31 48/89			62,0	93,0	48x4	89x5	389,4	958,0

Инд. № докум.
Подп. и датаИнд. № докум.
Подп. и датаИнд. № докум.
Подп. и датаИнд. № докум.
Подп. и датаИнд. № докум.
Подп. и дата

1	Экз.	Инд. №1		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

32

Копировал

Формат А4

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

Таблица 9

Проходные сечения и поверхность теплообмена теплообменников типа ТТРМ

Условное обозначение группы теплообменников	Сортамент труб, мм		Площадь проходных сечений, см ²				Номинальная наружная поверхность теплообмена, м ² , при длине кожуховых труб, мм			
	теплообменных	кожуховых	внутри теплообменных труб		снаружи теплообменных труб		1500	3000	4500	6000
			одно-точных	двух-точных	одно-точных	двух-точных				
ТТРМ 25/57-6,3/1,6	25x3	57x4	2,80	5,60	13,90	27,80	0,55	1,02		
ТТРМ 25/57-6,3/4,0										
ТТРМ 25/57-10,0/6,3	25x4	57x5	2,25	4,50	12,40	24,80				
ТТРМ 25/57-16,0/10,0										
ТТРМ 38/57-10,0/1,6	38x4	57x4	7,00	14,00	7,50	15,00	0,86	1,53	-	
ТТРМ 38/57-10,0/4,0		76x4			24,90	49,80				
ТТРМ 38/76-10,0/1,6					76x6	6,10				
ТТРМ 38/76-10,0/4,0	38x5	76x6	6,10	12,20	20,70	41,40				
ТТРМ 38/76-16,0/10,0	38x4	89x5	7,00	14,00	37,50	75,00				
ТТРМ 38/89-6,3/1,6	48x4	76x4	12,50	25,00	18,20	36,40				
ТТРМ 38/89-6,3/4,0		89x5			31,00	62,00				
ТТРМ 48/76-6,3/1,6	48x5		11,30	22,6						
ТТРМ 48/76-6,3/4,0		48x4			108x5	12,50				
ТТРМ 48/89-6,3/1,6	57x5		89x5	17,30			34,60	23,50	47,00	
ТТРМ 48/89-6,3/4,0		108x5			49,50	99,00				
ТТРМ 48/89-10,0/6,3	108x6		46,50	93,00						
ТТРМ 48/108-6,3/1,6		57x5			89x5	17,30				
ТТРМ 48/108-6,3/4,0	108x5		49,50	99,00						
ТТРМ 57/89-10,0/1,6		57x5			108x5	17,30	34,60	23,50	47,00	
ТТРМ 57/89-10,0/4,0	108x6		46,50	93,00						
ТТРМ 57/108-10,0/1,6		57x5			108x5	17,30	34,60	23,50	47,00	
ТТРМ 57/108-10,0/4,0	108x6		46,50	93,00						
ТТРМ 57/108-10,0/6,3		57x5			108x5	17,30	34,60	23,50	47,00	
	108x6		46,50	93,00						

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Размат А4

33 Аснт

206-5д

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

Материальное исполнение теплообменников

Таблица 10

Группа материального исполнения	Материалы деталей трубного пространства			Материалы деталей межтрубного пространства			
	Трубы теплообменные	Решетки теплообменных труб	Камера распределительная первая	Трубы кожуховые	Решетки кожуховых труб	Камера распределительная вторая	Камера поворотная
M1	Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В, ГОСТ 8733 гр В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В	Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В, ГОСТ 8733 гр.В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8477 гр IV, ГОСТ 19281	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В
M2	Стали 08X18H10T, 12X18H10T ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	Сталь 12X18H10T ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр IV	Двухслойная сталь 16ГС+12X18H10T, Ст3сп+12X18H10T ГОСТ 10885	Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В, ГОСТ 8733 гр В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8477 гр IV, ГОСТ 19281	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В
M3	Стали 08X18H10T, 12X18H10T ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	-	-	Стали 08X18H10T, 12X18H10T ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	-	-	-
M4	Сталь 15X5M ГОСТ 20072, ГОСТ 550 гр А	Сталь 15X5M ГОСТ 20072 ГОСТ 7350 гр М26	Двухслойная сталь 12МХ+08Х13 ГОСТ 10885, Сталь 15Х5М ГОСТ 20072	Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В, ГОСТ 8733 гр В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Формат А4

Изм/Лист	9
№ докум	ИОР №1
Подл.	
Лист	

Инв. №: 11001	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Продолжение табл 10

Группа материального исполнения	Материалы деталей трубного пространства			Материалы деталей межтрубного пространства			
	Трубы теплообменные	Решетки теплообменных труб	Камера распределительная первая	Трубы кожуховые	Решетки кожуховых труб	Камера распределительная вторая	Камера поворотная
M5	Алюминий марки АМг3 ГОСТ 4784 ТУ ОП 1-809-154	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В	Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В, ГОСТ 8733 гр В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В
M6	Сталь 08Х22Н6Т ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	Сталь 08Х22Н6Т ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр М2б	Сталь 08Х22Н6Т ГОСТ 5632	Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В, ГОСТ 8733 гр В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В	Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В

- Примечания
- 1 Теплообменники типа ТТОН изготавливаются материальных исполнений М1 и М3
 - 2 Теплообменники типа ТТОР изготавливаются материальных исполнений М1, М2, М4 и М6
 - 3 Теплообменники типа ТТМ изготавливаются материальных исполнений М1, М2, М4, М5 и М6
 - 4 Теплообменники типа ТТРМ изготавливаются материальных исполнений М1, М2, М4 и М6
 - 5 Теплообменники исполнения М4 следует применять при температурах эксплуатации свыше 300 °С и не ниже 0 °С
 - 6 Теплообменники исполнения М5 следует применять при температурах эксплуатации от минус 30 до 150 °С

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Формат А4

Лист 35

2 105 - 5а

Таблица 11

Масса теплообменников типа ТТОН

Условное обозначение группы элементов теплообменников	Масса элементов теплообменников исполнения 1, кг					Масса элементов теплообменников исполнения 2, кг				
	при длине теплообменных труб, мм									
	1500	3000	4500	6000	9000	1500	3000	4500	6000	9000
ТТОН 25/57-6,3/4,0	9,95	20,5				11,8	22,5			
ТТОН 25/57-16,0/4,0	10,7	21,7				11,6	23,5			
ТТОН 25/57-16,0/10,0	12,7	25,2				14,6	27,4			
ТТОН 38/57-6,3/4,0	12,8	25,6	-	-	-	16,3	29,6	-	-	-
ТТОН 38/57-16,0/4,0	14,0	27,9				17,5	31,3			
ТТОН 38/57-16,0/10,0	16,0	31,7				19,5	35,2			
ТТОН 38/76-6,3/4,0	15,8	31,4				22,7	34,9			
ТТОН 38/89-6,3/4,0		39,7	60,3				43,7	63,8		
ТТОН 48/76-6,3/4,0		34,7	51,8	68,9			39,0	56,2	73,3	
ТТОН 48/76-10,0/6,3		42,1	63,1	84,4			46,5	67,5	88,8	
ТТОН 48/76-16,0/10,0		48,0	71,5	95,4			-	-	-	
ТТОН 48/89-10,0/6,3		46,0	69,4	93,1			50,4	73,8	102,5	
ТТОН 48/89-16,0/10,0		46,0	69,4	93,1		-	-	-	-	
ТТОН 48/108-6,3/4,0		51,1	76,6	102,3			55,5	81,0	106,7	
ТТОН 48/108-10,0/6,3		60,2	91,0	121,4			64,6	95,4	125,8	
ТТОН 57/89-10,0/6,3	-		74,8	100,0				80,6	105,8	
ТТОН 57/89-16,0/10,0			90,0	119,2				-	-	
ТТОН 57/108-6,3/4,0			92,9	115,3				98,7	121,1	
ТТОН 57/108-10,0/6,3			102,6	128,3				108,4	134,1	
ТТОН 57/108-16,0/10,0		-	123,0	196,0			-	-	-	
ТТОН 89/133-1,6/1,6									197,0	284,0
ТТОН 89/133-4,0/1,6									200,0	286,0
ТТОН 89/133-6,3/4,0			-	180,0	267,0			-	210,0	295,0
ТТОН 89/133-10,0/6,3				225,0	335,0					
ТТОН 89/133-16,0/10,0				250,0	370,0					

Инд № подл
Взам инд №
Инд № докум
Подп и дата
Подп и дата
Инд № подл

1 Взам. Инд. №1
Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

36

Условное обозначение группы элементов теплообменников	Масса элементов теплообменников исполнения 1, кг					Масса элементов теплообменников исполнения 2, кг				
	при длине теплообменных труб, мм									
	1500	3000	4500	6000	9000	1500	3000	4500	6000	9000
ТТОН 89/159-1,6/1,6				-	-				217,0	315,0
ТТОН 89/159-4,0/1,6									220,0	320,0
ТТОН 89/159-6,3/4,0				200,0	300,0				230,0	328,0
ТТОН 89/159-10,0/6,3				254,0	380,0					
ТТОН 89/159-16,0/10,0				360,0	540,0					
ТТОН 108/159-1,6/1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	235,0	340,0
ТТОН 108/159-4,0/1,6									260,0	372,0
ТТОН 108/159-6,3/4,0				230,0	345,0				275,0	385,0
ТТОН 108/159-10,0/6,3				302,0	445,0					
ТТОН108/159-16,0/10,0				413,0	617,0					
ТТОН 133/219-4,0/1,6					460,0					
ТТОН 133/219-10,0/1,6					515,0				-	-
ТТОН 133/219-10,0/4,0					605,0					
ТТОН 133/219-10,0/6,3					785,0					
ТТОН133/219-16,0/10,0					890,0					
ТТОН 159/219-1,6/1,6				-	-				365,0	530,0
ТТОН 159/219-4,0/1,6					500,0				383,0	550,0
ТТОН 159/219-6,3/4,0					657,0				542,0	755,0
ТТОН 159/219-10,0/6,3					970,0				-	-

Инд № докум	Подп и дата
Инд № дубл	
Взам инд №	
Подп и дата	
Инд № подл	

1	Изд. № 1										Изм
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							37

ТУ 3612-014-00220302-99

Таблица 12

Масса теплообменников типа ТТОР

Условное обозначение группы теплообменников	Масса аппарата, кг		
	при длине теплообменных труб, мм		
	4500	6000	9000
ТТОР 89/133-1,6/1,6	1150	1300	1600
ТТОР 89/133-4,0/1,6	1200	1350	1650
ТТОР 89/133-4,0/4,0	1500	1700	2050
ТТОР 89/159-1,6/1,6	1250	1450	1800
ТТОР 89/159-4,0/1,6	1350	1550	1900
ТТОР 89/159-4,0/4,0	1650	1850	2250
ТТОР 108/159-1,6/1,6	1330	1520	1880
ТТОР 108/159-4,0/1,6	1450	1600	2070
ТТОР 108/159-4,0/4,0	1800	2000	2460
ТТОР 133/219-1,6/1,6		2420	3030
ТТОР 133/219-4,0/1,6		2750	3400
ТТОР 133/219-4,0/4,0		3270	4100
ТТОР 159/219-1,6/1,6		2600	3250
ТТОР 159/219-4,0/1,6		2940	3550
ТТОР 159/219-4,0/4,0		3470	4300

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам инв. №	Инд. № докум.
Изд. лист № докум.	

Изд. лист № докум.	Подп.	Дата
--------------------	-------	------

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

38

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

Таблица 13

Масса теплообменников типа ТТМ

Условное обозначение группы теплообменников	Трубы гладкие(Г) длиной, мм				Трубы ошипованные (Ш) или оребренные (ПР) длиной, мм				Трубы оребренные (ПР) алюминиевые длиной, мм			
	3000	4500	6000	9000	3000	4500	6000	9000	3000	4500	6000	9000
	Масса аппарата, кг											
ТТМ5 38/89-1,6/1,6					1060	1190	1540		940	1020	1310	
ТТМ5 38/89-4,0/1,6	-	-	-		1110	1340	1600		-	-	-	
ТТМ5 38/89-4,0/4,0					1310	1540	1790		-	-	-	
ТТМ5 48/89-1,6/1,6	1040	1260	1490		1090	1340	1600		950	1130	1330	
ТТМ5 48/89-4,0/1,6	1150	1380	1600		1140	1400	1650		-	-	-	
ТТМ5 48/89-4,0/4,0	1450	1670	1890		1440	1690	1950		-	-	-	
ТТМ5 48/108-1,6/1,6					1360	1690	2020		1200	1460	1720	
ТТМ5 48/108-4,0/1,6	-	-	-	-	1730	2060	2390		-	-	-	
ТТМ5 48/108-4,0/4,0					1760	2090	2420		-	-	-	
ТТМ5 57/108-1,6/1,6	1350	1660	1970		1480	1830	2200		1260	1510	1780	
ТТМ5 57/108-4,0/1,6	1540	1850	2160		1610	1990	2360		-	-	-	
ТТМ5 57/108-4,0/4,0	1790	2100	2400		1860	2240	2610		-	-	-	
ТТМ7 38/89-1,6/1,6						1660	2020	2660		1420	1690	2100
ТТМ7 38/89-4,0/1,6		-	-			1740	2100	2740		-	-	-
ТТМ7 38/89-4,0/4,0						1980	2330	2980		-	-	-
ТТМ7 48/89-1,6/1,6		1650	1950	2580		1750	2100	2820		1460	1720	2270
ТТМ7 48/89-4,0/1,6		1800	2100	2730		1830	2190	2900		-	-	-
ТТМ7 48/89-4,0/4,0		2040	2340	2970		2070	2430	3150		-	-	-
ТТМ7 48/108-4,0/4,0						2650	3200	4310		2270	2710	3590
ТТМ7 48/108-4,0/1,6		-	-	-		2870	3420	4530		-	-	-
ТТМ7 48/108-4,0/4,0						3260	3810	4920		-	-	-
ТТМ7 57/108-1,6/1,6		2630	3160	4220		2880	3500	4750		2350	2820	3750
ТТМ7 57/108-4,0/1,6		2890	3420	4480		3100	3720	4960		-	-	-
ТТМ7 57/108-4,0/4,0		3280	3800	4870		3490	4110	5350		-	-	-

Копировать

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист 39

Лист 39

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

Изм./Испл.	
№ док-м.	
Подл.	
Испл.	

Продолжение табл.13

Условное обозначение группы теплообменников	Трубы гладкие (Г) длиной, мм				Трубы ошпорованные (Ш) или оребренные (ПР) длиной, мм				Трубы оребренные (ПР) алюминиевые длиной, мм			
	3000	4500	6000	9000	3000	4500	6000	9000	3000	4500	6000	9000
	Масса аппарата, кг											
ТТМ12 38/89-1,6/1,6							3410	4520			2830	3720
ТТМ12 38/89-4,0/1,6			-	-			3590	4700			-	-
ТТМ12 38/89-4,0/4,0							4050	5160				
ТТМ12 48/89-1,6/1,6			3300	4370			3570	4800			2910	3830
ТТМ12 48/89-4,0/1,6			3600	4670			3770	4990			-	-
ТТМ12 48/89-4,0/4,0			4100	5150			4250	5480			-	-
ТТМ12 48/108-1,6/1,6							5880	7880			4980	6620
ТТМ12 48/108-4,0/1,6			-	-			6310	8850			-	-
ТТМ12 48/108-4,0/4,0							6980	8910				
ТТМ12 57/108-1,6/1,6			5840	7770			6430	8670			5180	6860
ТТМ12 57/108-4,0/1,6			6300	8230			6850	9100			-	-
ТТМ12 57/108-4,0/4,0			6960	8890			7520	9760			-	-
ТТМ22 38/89-1,6/1,6	-	-			-	-	6290	8350	-	-	5250	6870
ТТМ22 38/89-4,0/1,6			-	-			6660	8710			-	-
ТТМ22 38/89-4,0/4,0							7510	9570				
ТТМ22 48/89-1,6/1,6			5850	7790			6450	8690			5210	6890
ТТМ22 48/89-4,0/1,6			6370	8300			6920	9180			-	-
ТТМ22 48/89-4,0/4,0			7040	8970			7590	9880			-	-
ТТМ22 48/108-1,6/1,6							7120	12080			5690	10010
ТТМ22 48/108-4,0/1,6			-	-			7830	12780			-	-
ТТМ22 48/108-4,0/4,0							9240	14280			-	-
ТТМ22 57/108-1,6/1,6			8960	11730			10060	13380			8090	10540
ТТМ22 57/108-4,0/1,6			9840	12600			10860	14180			-	-
ТТМ22 57/108-4,0/4,0			11460	14220			12480	15800			-	-

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировала

Арзамас А4

Изм
40

Л.И.В. - 3.9

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

Имя	Лист	№ докум	Подп	Дата

Продолжение табл 13

Условное обозначение группы теплообменников	Трубы гладкие (Г) длиной, мм				Трубы ошипованные (Ш) или оребренные (ПР) длиной, мм				Трубы оребренные (ПР) алюминиевые длиной, мм			
	3000	4500	6000	9000	3000	4500	6000	9000	3000	4500	6000	9000
	Масса аппарата, кг											
ТТМЗ1 38/89-1,6/1,6							9250	12180			7720	10070
ТТМЗ1 38/89-4,0/1,6			-	-			10020	12880			-	-
ТТМЗ1 38/89-4,0/4,0	-	-					11580	14440				
ТТМЗ1 48/89-1,6/1,6			9180	11940	-	-	9300	12480	-	-	7520	9910
ТТМЗ1 48/89-4,0/1,6			9760	12580			10420	13600				
ТТМЗ1 48/89-4,0/4,0			11310	14070			11980	15160				

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировать

Формат А4

Лист 4/4

4100-00

Инд № подл	Подп и дата	Взам инв №	Инд № дубл	Подп и дата

Таблица 14

Масса теплообменников типа ТТРМ

Условное обозначение группы теплообменников	Трубы гладкие (Г) длиной, мм				Трубы ошпорованные (Ш) или оребренные (ПР) длиной, мм			
	1500	3000	4500	6000	1500	3000	4500	6000
	Масса аппарата, кг							
ТТРМ 25/57-6,3/1,6	180	220	-	-	190	240	-	-
ТТРМ 25/57-6,3/4,0	265	310	-	-	275	330	-	-
ТТРМ 25/57-10,0/6,3	355	405	-	-	-	-	-	-
ТТРМ 25/57-16 0/10,0	460	510	-	-	-	-	-	-
ТТРМ 38/57-10,0/1,6	200	250	-	-	-	-	-	-
ТТРМ 38/57-10,0/4,0	255	305	-	-	-	-	-	-
ТТРМ 38/76-10,0/1,6	280	345	-	-	-	-	-	-
ТТРМ 38/76-10,0/4,0	400	460	-	-	-	-	-	-
ТТРМ 38/76-16 0/10,0	625	710	-	-	-	-	-	-
ТТРМ 38/89-6,3/1,6	-	-	-	-	-	425	515	-
ТТРМ 38/89-6,3/4,0	-	-	-	-	-	535	630	-
ТТРМ 48/76-6,3/1,6	-	355	425	-	-	-	-	-
ТТРМ 48/76-6,3/4,0	-	475	545	-	-	-	-	-
ТТРМ 48/89-6,3/1,6	-	410	500	585	-	440	540	640
ТТРМ 48/89-6,3/4,0	-	530	620	705	-	560	660	760
ТТРМ 48/89-10,0/6,3	-	640	735	830	-	-	-	-
ТТРМ 48/108-6,3/1,6	-	-	-	-	-	-	680	800
ТТРМ 48/108-6,3/4,0	-	-	-	-	-	-	855	975
ТТРМ 57/89-10,0/1,6	-	-	605	705	-	-	-	-
ТТРМ 57/89-10,0/4,0	-	-	785	885	-	-	-	-
ТТРМ 57/108-10,0/1,6	-	-	665	780	-	-	745	885
ТТРМ 57/108-10,0/4,0	-	-	840	955	-	-	920	1060
ТТРМ 57/108-10,0/6,3	-	-	1025	1150	-	-	1100	1255

Примечания к табл 11 - 14 1 Масса теплообменников рассчитана для аппаратов с трубами из алюминиевого сплава плотностью 2,75 г/см³ с трубами из сталей плотностью 7,85 г/см³

2 Масса аппаратов рассчитана без учета массы арматуры и комплектующих изделий

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

Копировать

ТУ 3612-014-00220302-99

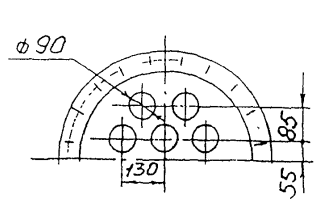
Формат А4

42

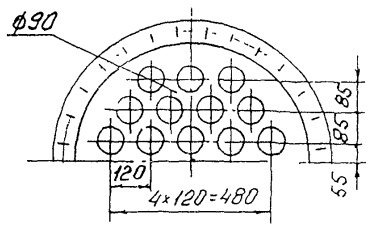
Лист

2 106 - 5а

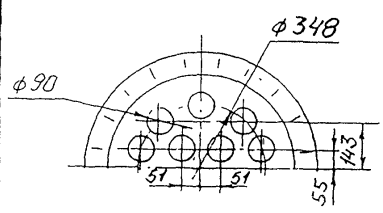
Расположение отверстий в трубных решетках кожуховых труб $d = 89$ мм



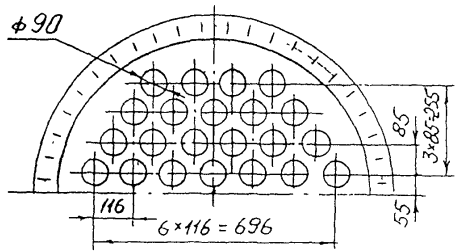
TTM5



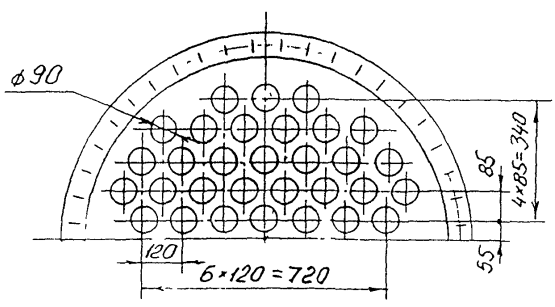
TTM12



TTM7



TTM22



TTM31

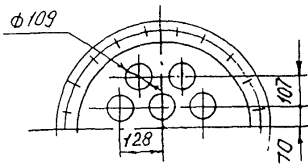
Черт. 9

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

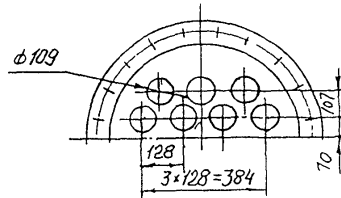
1	Экз. №	№ док. №1		
Изм.	Листы	№ докум.	Подл.	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

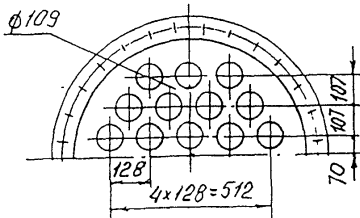
Расположение отверстий в трубных решетках кожуховых труб $d = 108$ мм



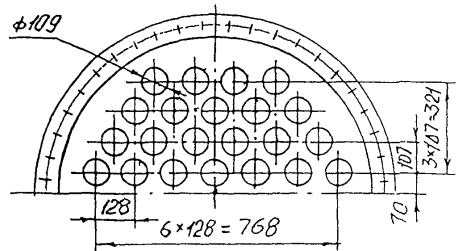
ТТМ5



ТТМ7



ТТМ12



ТТМ22

Черт. 10

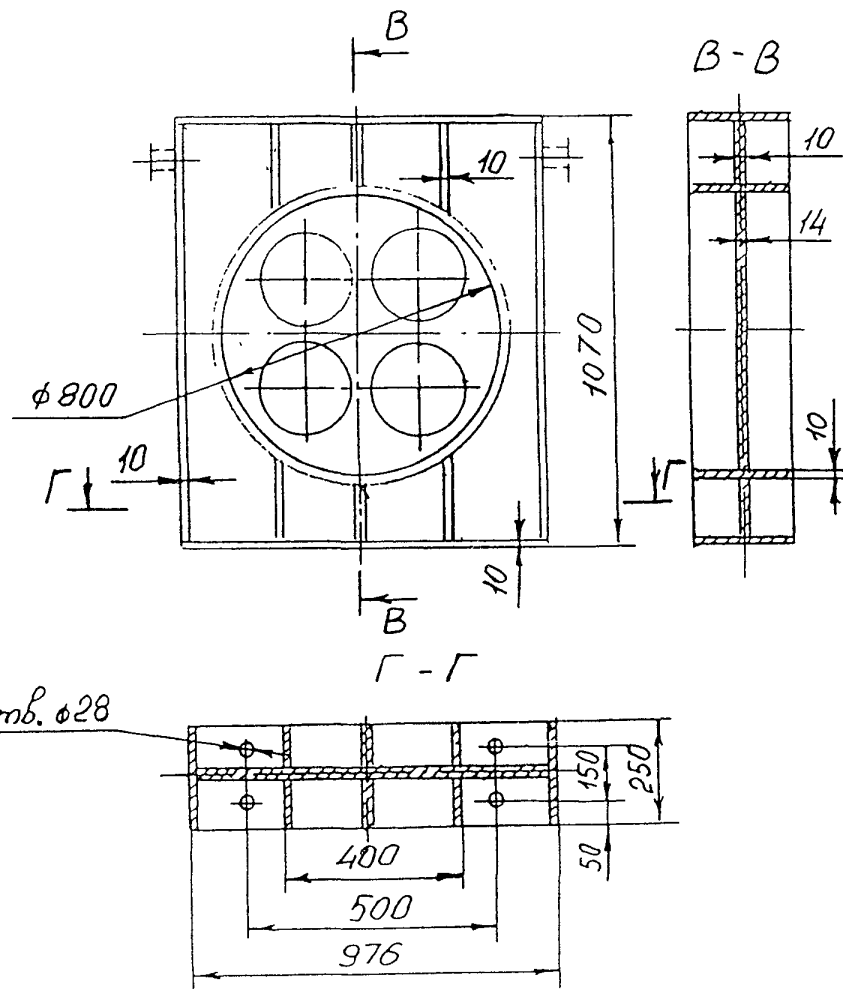
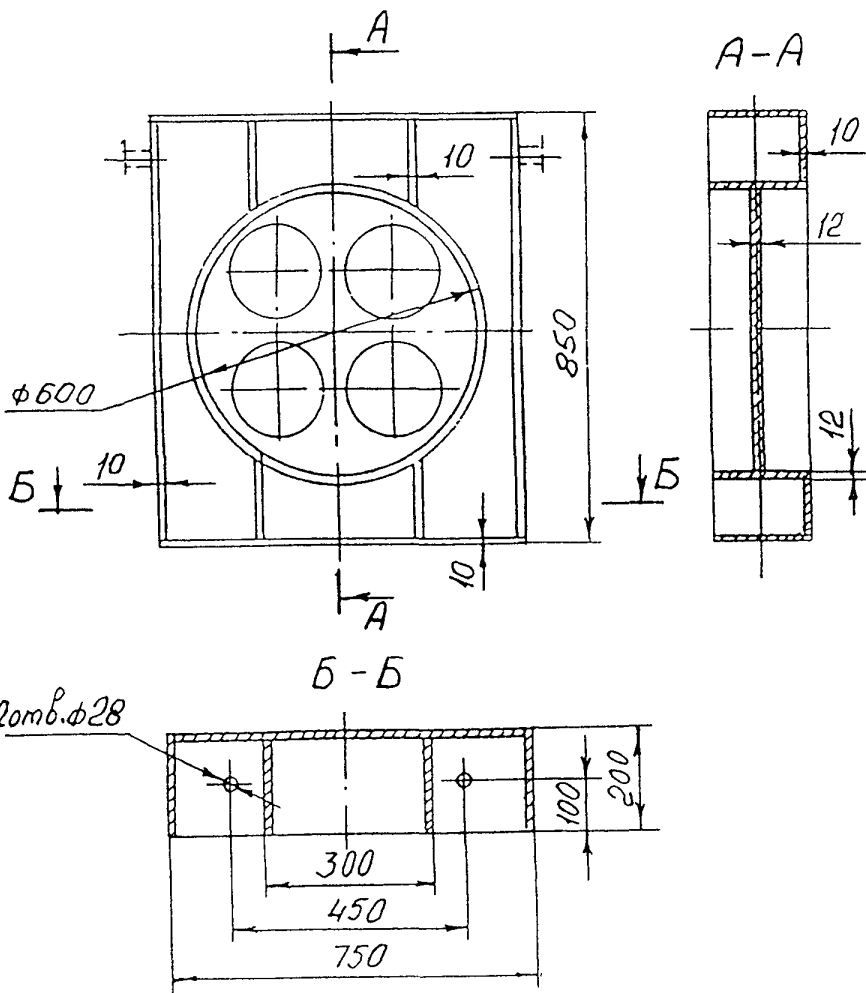
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № бухл.	Подл. и дата
1	Эм. 10.01.99	№1		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 3612-014-00220302-99				Лист
				44

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

1	824	1228	№: 1	Подл.	Дата
Изм	Лист	№ док.	№ док.	Подл.	Дата

Опоры теплообменников труба в трубе однопоточных разборных ТТОР
 Для аппаратов с диаметром камеры 600 мм

Для аппаратов с диаметром камеры 800 мм



Черт. 11

Копировал

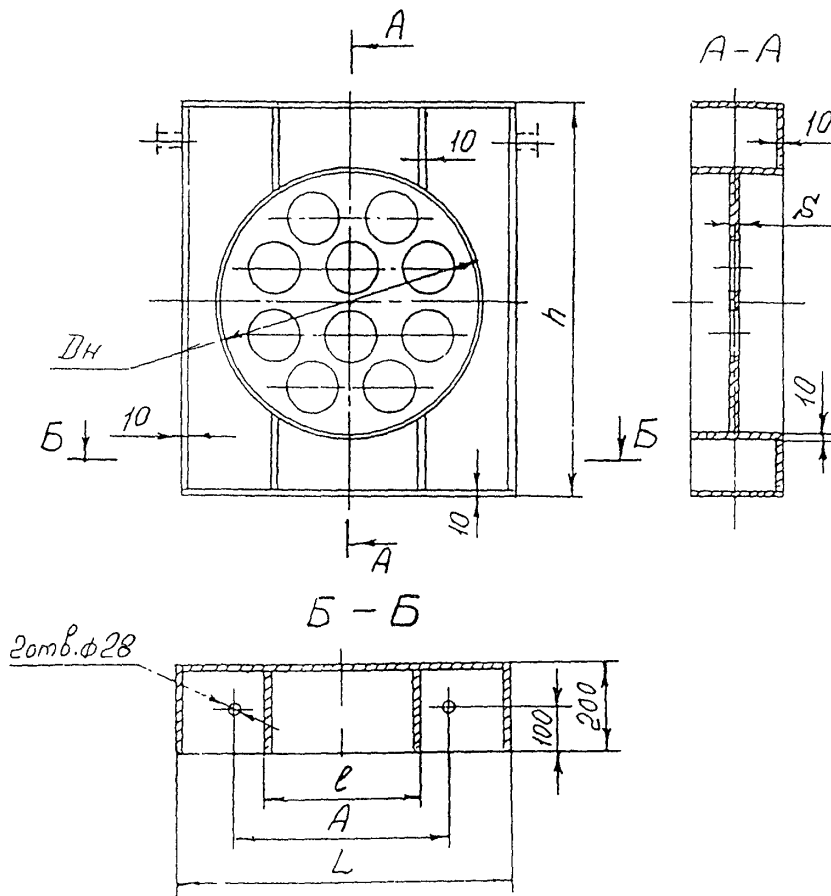
ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист 45

Опоры теплообменников труба в трубе многопоточных ТТМ

Для аппаратов ТТМ5, ТТМ7, ТТМ12



Черт. 12

Размеры опор аппаратов ТТМ5, ТТМ7, ТТМ12

мм Таблица 15

Дв	Дн	h	L	l	A	s
-	426	696	536	150	330	10
-	480	770	600			
500	-		650	250	380	12
600	-	980	750	300	450	

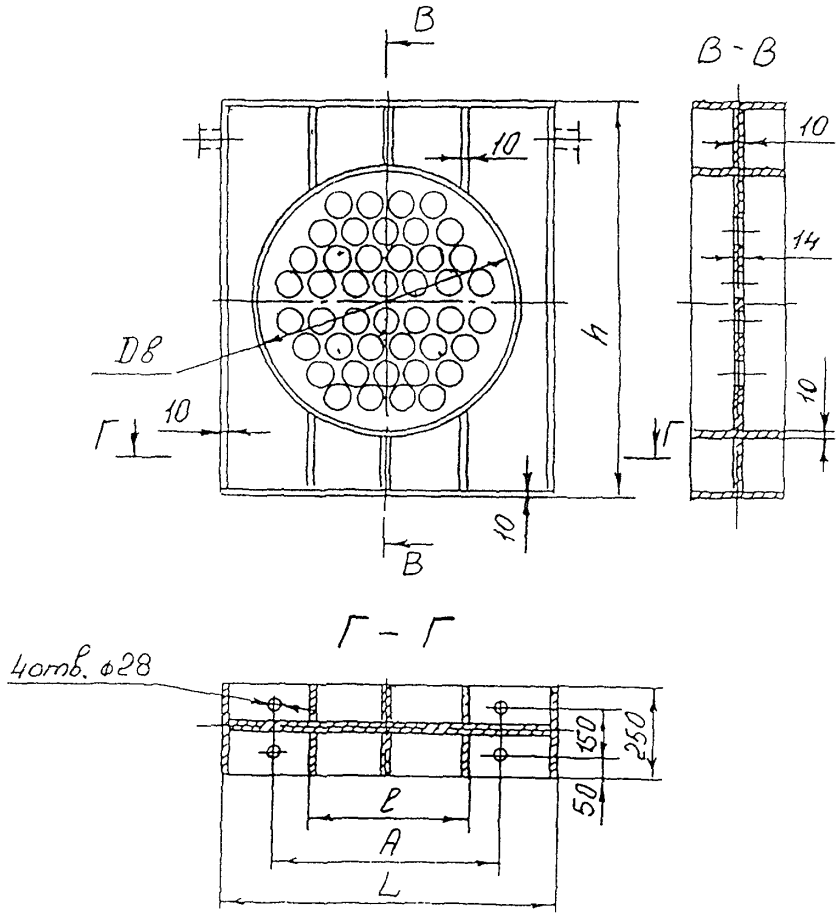
Инд № подл	Подл и дата
Взам инв №	Инд № дубл
Инд № подл	Подл и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подл	Дата
1	2	Инд № 1		

ТУ 36 I2-014-00220302-9.9

Лист
46

Для аппаратов ТТМ22, ТТМ31



Черт. 13

Размеры опор аппаратов ТТМ22, ТТМ31

мм Таблица 16

Дв	h	L	l	A
800	1244	976	400	500
1000	1440	1180	500	650

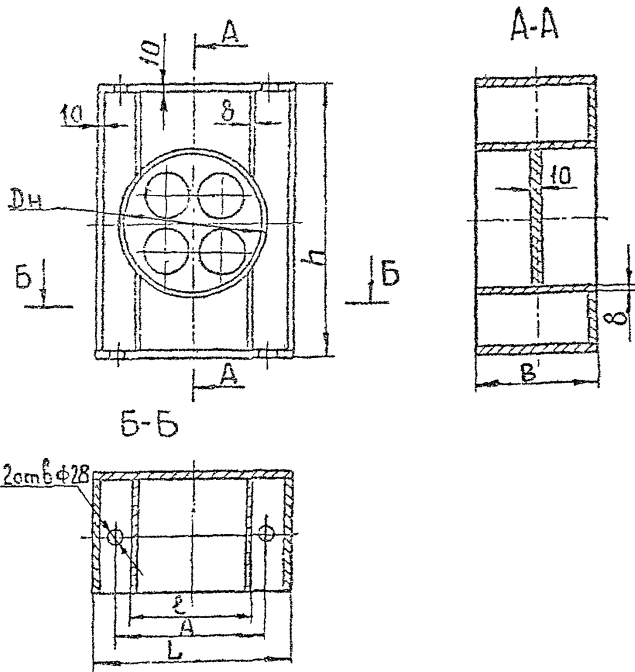
Инв № подл	Подл и дата
Инв № докум	Подл и дата
Взам инв №	Подл и дата
Инв № докум	Подл и дата

Изм	Лист	№ докум	Подл	Дата
1	Защ.	ИОД. №1		

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист
47

Опоры теплообменников труба в трубе разборных
малогабаритных ТТРМ



Черт 14

Размеры опор теплообменников типа ТТРМ

Таблица 17

Дн	h	В	L	l	A
219	370	150	260	50	150
273	475		310	75	200
325	575	180	420	150	300

Изм. № 1
Изм. № 2
Изм. № 3
Изм. № 4
Изм. № 5
Изм. № 6
Изм. № 7
Изм. № 8
Изм. № 9
Изм. № 10
Изм. № 11
Изм. № 12
Изм. № 13
Изм. № 14
Изм. № 15
Изм. № 16
Изм. № 17
Изм. № 18
Изм. № 19
Изм. № 20
Изм. № 21
Изм. № 22
Изм. № 23
Изм. № 24
Изм. № 25
Изм. № 26
Изм. № 27
Изм. № 28
Изм. № 29
Изм. № 30
Изм. № 31
Изм. № 32
Изм. № 33
Изм. № 34
Изм. № 35
Изм. № 36
Изм. № 37
Изм. № 38
Изм. № 39
Изм. № 40
Изм. № 41
Изм. № 42
Изм. № 43
Изм. № 44
Изм. № 45
Изм. № 46
Изм. № 47
Изм. № 48
Изм. № 49
Изм. № 50

Изм. № 1	Изм. № 2	Изм. № 3	Изм. № 4	Изм. № 5
Изм. № 6	Изм. № 7	Изм. № 8	Изм. № 9	Изм. № 10
Изм. № 11	Изм. № 12	Изм. № 13	Изм. № 14	Изм. № 15
Изм. № 16	Изм. № 17	Изм. № 18	Изм. № 19	Изм. № 20
Изм. № 21	Изм. № 22	Изм. № 23	Изм. № 24	Изм. № 25
Изм. № 26	Изм. № 27	Изм. № 28	Изм. № 29	Изм. № 30
Изм. № 31	Изм. № 32	Изм. № 33	Изм. № 34	Изм. № 35
Изм. № 36	Изм. № 37	Изм. № 38	Изм. № 39	Изм. № 40
Изм. № 41	Изм. № 42	Изм. № 43	Изм. № 44	Изм. № 45
Изм. № 46	Изм. № 47	Изм. № 48	Изм. № 49	Изм. № 50

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

48

1.3.5. Крепление кожуховых труб в трубных решетках теплообменников типов ТТМ и ТТММ должно производиться обваркой с развальцовкой, либо развальцовкой с контролируемым усилием развальцовки по ОСТ 26-02-1015 (при отсутствии специального указания тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель). Последовательность обварки и развальцовки труб должна исключать появление остаточных напряжений и искривлений трубных решеток, приводящих к разгерметизации фланцевых разъемов.

1.3.6. Неуказанные предельные отклонения размеров сборочных единиц и деталей теплообменников должны соответствовать требованиям ОСТ 26-291.

1.3.7. Аппаратные фланцы должны быть выполнены с уплотнительной поверхностью "выступ-впадина" по ГОСТ 28759.3 на $P_y \leq 4,0$ МПа и с уплотнительной поверхностью под прокладку восьмиугольного сечения по ГОСТ 28759.4 на $P_y = 6,3, 10,0$ и $16,0$ МПа, а на штуцерах с уплотнительной поверхностью "выступ-впадина" - по ГОСТ 12821 на $P_y \leq 4,0$ МПа и с уплотнительной поверхностью под прокладку овального сечения - по ГОСТ 12821 на $P_y = 6,3; 10,0$ и $16,0$ МПа.

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

1.3.9. Облицовка уплотнительных поверхностей фланцев коррозионно-стойким слоем должна производиться наплавкой. Приварка облицовочных колец не допускается.

1.3.10. Прокладки - картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки АД0М или АД1М по ГОСТ 21631, в оболочке из стали марки М-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986, сталь марки 08кп по ГОСТ 9045, сталь марки 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632. Выбор материала прокладок следует производить с учетом рабочей среды и ее параметров.

Допускается применение прокладок из паронита по ГОСТ 15180. Применяемость паронита в соответствии с ГОСТ 481.

1.3.11. Технические требования для болтов, шпилек, гаек и шайб для фланцевых соединений по ОСТ 26-2043.

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

1.3.13. На наружную поверхность теплообменников должно быть нанесено покрытие: грунт ГФ-021 по ГОСТ 25129 в один слой. Эмаль серая марки ХВ-110 по ТУ 10-1301-83 или эмаль серая марки ПФ-115 по ГОСТ 6465 в два слоя. Окрашенные поверхности должны соответствовать III классу покрытия по ГОСТ 9.032.

Группа условий эксплуатации У1 по ГОСТ 9.104. Допускается замена на другие лакокрасочные материалы, не ухудшающие качества покрытия.

При поставке на экспорт наружные поверхности теплообменников должны иметь покрытия:

- эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465 в два слоя по грунту ГФ-021 по ГОСТ 25129 или грунту ФЛ-03К, ФЛ-03Ж по ГОСТ 9109 в один слой для исполнения "У";

- эмаль ХВ-124 по ГОСТ 10144 в три слоя по двум слоям грунта ФЛ-03К, ФЛ-03Ж по ГОСТ 9109 для исполнения "Т".

Окрашенные поверхности должны соответствовать У1 классу покрытия по ГОСТ 9.032, группа условий эксплуатации "У1" или "Т1" по ГОСТ 9.104.

Инв. № докум	Подп. и дата					
Взам. инв. №	Подп. и дата					
Инв. № подл.	Подп. и дата					
1	Зав. №1				ТУ 3612-014-00220302-99	Авст 49
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

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

1.3.14. Подготовка поверхности перед окрашиванием должна производиться по технологии предприятия-изготовителя в соответствии с ГОСТ 9.402.

1.4. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

1.4.1. В комплект поставки теплообменника входит:

- теплообменник в собранном виде, шт. - I;
- ответные фланцы с прокладками и крепежом, комплект - I;
- запасные прокладки к ответным фланцам, комплект - I.

1.4.2. К теплообменнику должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:

- паспорт и "Руководство по эксплуатации. АТК-РЭ-98", 1999 г., предусмотренные "Правилами" Госгортехнадзора - 1 экз.;
- упаковочные листы - 2 экз.;
- комплектовочная ведомость - 1 экз.

Техническая и товаросопроводительная документация при поставке на экспорт должна составляться, оформляться и рассылаться в соответствии с "Положением о порядке составления, оформления и рассылки технической и товаросопроводительной документации на товары, поставляемые для экспорта" и заказ-нарядом.

1.5. МАРКИРОВКА.

1.5.1. Маркировка теплообменников должна производиться в соответствии с ОСТ 26-291.

1.5.2. Транспортная маркировка теплообменников должна соответствовать ГОСТ 14192. Содержание маркировки, место нанесения, способ выполнения - по технической документации предприятия-изготовителя.

1.6. УПАКОВКА.

1.6.1. Теплообменники транспортируются без упаковки на подкладных брусках с креплением на открытой железнодорожной платформе согласно погрузочному чертежу.

1.6.2. Фланцевые соединения штуцеров и муфты должны быть закрыты металлическими или деревянными заглушками на транспортных прокладках (допускается применять заглушки из других материалов). Перед пуском теплообменников в эксплуатацию транспортные прокладки подлежат замене на рабочие.

1.6.3. Все обработанные неокрашенные поверхности теплообменников должны быть законсервированы по технологии предприятия-изготовителя в соответствии с ГОСТ 9.014 для группы П-4.

1.6.4. Внутренние поверхности теплообменников должны подвергаться процессу консервации, совмещенному с гидротестированиями согласно программе и методике испытаний, согласованной с организацией-изготовителем. Допускается консервация внутренних поверхностей другими методами по ГОСТ 9.014.

1.6.5. Запасные прокладки следует завернуть в водонепроницаемую бумагу по ГОСТ 8828, а затем упаковать в ящик. Типы и размеры ящиков, технические требования к ним должны соответствовать ГОСТ 5959. Допускается транспортировать прокладки другими способами, гарантирующими их сохранность. При поставке на экспорт ящики должны соответствовать ГОСТ 24634.

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

50

Копировал

Формат А4

Подп. и дата
 Инв. № докум.
 Дата инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № докум.

1	Знач.	Исх. №1		
Изм.	Листы	№ докум.	Подп.	Дата

1.6.6. Запасные прокладки перед упаковкой должны подвергаться консервации в соответствии с ГОСТ 9.014 для группы изделий 1-2, вариант временной защиты ВЗ-4, вариант внутренней упаковки для макроклиматических районов с умеренным климатом ВУ-I, с тропическим климатом ВУ-4.

1.6.7. Срок защиты теплообменников без переконсервации в условиях макроклиматического района:
с умеренным климатом: аппаратов - 3 года, прокладок - 5 лет;
с тропическим климатом: аппаратов - 1 год, прокладок - 3 года по ГОСТ 9.014.

1.6.8. Сопроводительная документация должна быть упакована в соответствии с ОСТ 26-291-94. Допускается по согласованию с потребителем отправка документации почтой в течение 2-х недель после отгрузки аппарата.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ

2.1. Конструкция теплообменников и их эксплуатация должны соответствовать требованиям:

- "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" ПБ 10-115;
- "Общих правил взрывобезопасности для химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" ПБ 09-170;
- "Правил и норм техники безопасности и промышленной санитарии для проектирования и эксплуатации пожаро- и взрывоопасных производств химической и нефтехимической промышленности";
- "Правил безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих заводов"
- ГОСТ 12.2.003 и других нормативных документов, регламентирующих безопасность эксплуатации теплообменной аппаратуры.

2.2. Установка теплообменников должна исключать опасность их опрокидывания. Для удобства обслуживания должны быть установлены площадки и лестницы. Указанные устройства не должны нарушить прочность и устойчивости теплообменников.

2.3. Предприятие-потребитель теплообменников обязано с учетом требований "Руководства по эксплуатации АТК-РЭ", 1999 г., АОТ "ВНИИ-нефтемаш", приложении к паспорту аппарата, инструкции технологической проектной организации, действующих Правил и Норм, составить свою инструкцию по эксплуатации и технике безопасности для данного аппарата, принимая во внимание особенности своего производства и технологического режима, и согласовать с организацией-разработчиком теплообменников.

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

- 2.5. Теплообменники 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 неисправности предохранительных клапанов;
 - при прекращении подачи воздуха или электроэнергии в КИПиА;
 - при возникновении пожара, непосредственно угрожающего теплообменнику;
 - при нарушении технологического режима.

Подп и дата
 Инв № докум
 Дата инв №
 Подп и дата
 Инв № докум

1	Экз. К.П. №1		
Изм	Лист	№ докум.	Подп Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Листы
51

2.6. Теплообменники, подлежащие вскрытию для внутреннего осмотра и очистки, должны быть отключены заглушками от всех трубопроводов, соединяющих его с источниками давления или другим технологическим оборудованием, и освобождены от продукта. Перед вскрытием следует убедиться, что давление в аппаратах отсутствует. Перед началом ремонтных работ трубное и межтрубное пространство теплообменников должно быть пропарено. Во время пропарки со стороны распределительной камеры и крышки запрещается производить работы с противоположного конца теплообменников.

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

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Теплообменники должны подвергаться техническому контролю на соответствие требованиям настоящих технических условий и конструкторской документации, осуществляемому ОТК предприятия-изготовителя. При поставке на экспорт теплообменники должны быть приняты в порядке, установленном на предприятии-изготовителе.

3.2. Каждый теплообменник на предприятии-изготовителе должен подвергаться приемо-сдаточным испытаниям.

3.3. Объем приемо-сдаточных испытаний должен соответствовать таблице 18 и ОСТ 26-291.

3.4. Теплообменники считаются выдержавшими испытания, если полностью подтверждено соответствие аппаратов требованиям настоящих технических условий.

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

Таблица 18

Наименование проверки	Пункт технических требований	Пункт методов контроля
Проверка присоединительных и габаритных размеров	1.2.2.	4.1.
Проверка поверхности теплообмена	1.2.3.	4.2.
Гидравлические испытания	1.3.1.	4.6.
Контроль качества сварных швов	1.3.4.; 1.3.5.	4.4.
Проверка комплектности	1.4.	4.8.
маркировки	1.5.	4.8.
окраски	1.3.13; 1.3.14.	4.8.
консервации	1.6.	4.8.
упаковки	1.6.	4.8.

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

52

Инд № докум	Подп и дата
Вариант №	
Инд № докум	
Подп и дата	
Инд № докум	

1	Зав. ИИ. №1		
Изм	Лист	№ докум	Подп
			Дата

3.6. Результаты приемо-сдаточных испытаний отражают в сопроводительной документации на продукцию.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Требования раздела 1 должны проверяться в процессе изготовления сборочных узлов и деталей по технической документации предприятия-изготовителя, согласованной в установленном порядке.

4.2. Поверхность теплообмена (п.1.2.3.; табл.6 - 9) проверяется косвенным методом по формуле:

$$F = \Pi * d_n * L * n , \quad \text{м}$$

где: d_n - наружный диаметр трубы, м;
 L - длина теплообменных труб, м;
 n - количество теплообменных труб.

4.3. Качество и характеристики материалов, применяемых для изготовления сборочных единиц, основных узлов и деталей теплообменников (п.1.2.4.;табл.10), должны подтверждаться сертификатами предприятий-поставщиков. Материалы должны подвергаться входному контролю согласно ГОСТ 24297.

4.4. Контроль качества сварных швов производится в соответствии с ОСТ 26-291 и картами контроля сварных соединений, утвержденными в установленном порядке.

4.5. Качество крепления труб в трубных решетках должно контролироваться в соответствии с ОСТ 26-02-1015 и ОСТ 26-291.

4.6. Требования п. 1.1. должны проверяться в соответствии с ОСТ 26-291. Гидравлические испытания должны проводиться давлением, указанным в ОСТ 26-291.

4.7. Требования пункта 1.3.2. контролю на заводе-изготовителе не подлежат.

4.8. Требования п. 1.3.13.; 1.3.14.; 1.4.; 1.5.; 1.6. должны проверяться визуально и соответствовать конструкторской документации.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Теплообменники могут транспортироваться:

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

- по железной дороге на открытых платформах в соответствии с "Правилами перевозки грузов", издание "Транспорт", Москва, 1983г. и "Техническими условиями перевозки и крепления грузов", МПС, 1969г.;

- морским транспортом в соответствии с "Общими специальными правилами перевозки грузов", утвержденными Минморфлотом СССР, 1979 г. и с "Правилами безопасной морской перевозки генеральных грузов", Рекламбюро, Москва, 1981 г.

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

5.3. Условия хранения ОЖ2 по ГОСТ 15150. При хранении теплообменников должны быть соблюдены следующие условия:

- защита от механических повреждений, деформаций и атмосферных осадков;

- установка на подкладки, исключающие непосредственное соприкосновение с землей.

Изд № дубл
Изд № дубл
Изд № дубл
Изд № дубл
Изд № дубл
Изд № дубл

Подп и дата

Изд № дубл

Изд № дубл

Подп и дата

Изд № дубл

1	Зач. Коп. №1			
Изд	Лист	№ докум.	Подп	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист
53

Таблица 19

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

Наименование	НТД	Метрологические характеристики	
		Предел измерения	Погрешность или класс точности
1. Штангенциркуль	ГОСТ 166	320-1000 мм	1 кл.
2. Штангенциркуль-ШЦ-2	ГОСТ 166	0-250 мм	1 кл.
3. Штангенциркуль-ШЦ-3	ГОСТ 166	500-2000 мм	1 кл.
4. Рулетка измерительная	ГОСТ 7502	2,5,10,20 м	2 кл.
5. Манометр	ГОСТ 2405	1-10 МПа	1,5 кл.
6. Термометры	-	(-50...0) °С (0...500) °С	1 кл.
7. Штанген-шоммер ШВ-1	ГОСТ 17757		0,15 мм

Допускается применение средств измерения с метрологическими характеристиками не хуже указанных.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Пуск, остановка и испытания на плотность в зимнее время теплообменников, установленных на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении, должны производиться в соответствии с "Регламентом" (обязательное приложение 17 ОСТ 26-291).

6.2. Эксплуатация теплообменников при давлении и температуре, выходящих за пределы, указанные в паспорте аппарата, не допускается.

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

6.4. Эксплуатация теплообменников должна производиться в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации и технике безопасности для данного аппарата, составленной согласно п.2.3. настоящих технических условий.

6.5. При выборе теплообменников производятся теплотехнические расчеты, а также выбираются материалы, обеспечивающие стойкость в отношении коррозионного воздействия сред. Выбор теплообменников осуществляется разработчиком настоящих технических условий.

Инд № дубл	Подп и дата
Инд № дубл	Подп и дата
Инд № дубл	Подп и дата
Инд № дубл	Подп и дата
Инд № дубл	Подп и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-014-00220302-99	Лист 54
-----	------	----------	-------	------	-------------------------	------------

Допускается осуществлять выбор аппаратов проектной организацией, применяющей данный вид оборудования, при этом ответственность за правильный выбор теплообменников несет эта организация.

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

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель должен гарантировать соответствие теплообменников 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 после отгрузки с предприятия-изготовителя.

7.3. Гарантийный срок эксплуатации теплообменников, поставляемых на экспорт, устанавливается 12 месяцев со дня пуска в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты проследования через государственную границу РФ, если иное не оговорено в контракте.

Инд № подл	Подп и дата	Взам инв №	Инд № доку	Подп и дата		
1	Зале. Ш.Р. №1				ТУ 3612-014-00220302-99	
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Лист	
					55	

П Е Р Е Ч Е Н Ь

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

ГОСТ 9.014-78	ГОСТ 8828-89
ГОСТ 9.032-74	ГОСТ 9045-93
ГОСТ 9.104 -79	ГОСТ 9109-81
ГОСТ 9.402 -80	ГОСТ 9941-81
ГОСТ 12.1.004-91	ГОСТ 10144-89
ГОСТ 12.1.005-88	ГОСТ 10885-85
ГОСТ 12.1.007-76	ГОСТ 12821-80
ГОСТ 12.1.011-78	ГОСТ 14192-96
ГОСТ 15.001-88	ГОСТ 14637-89
ГОСТ 166-89	ГОСТ 15150-69
ГОСТ 380-94	ГОСТ 15151-69
ГОСТ 481-80	ГОСТ 15180-86
ГОСТ 550-75	ГОСТ 17314-81
ГОСТ 1050-88	ГОСТ 17757-72
ГОСТ 2208-91	ГОСТ 21631-76
ГОСТ 2405-88	ГОСТ 24634-81
ГОСТ 2850-95	ГОСТ 25054-81
ГОСТ 4986-79	ГОСТ 25129-82
ГОСТ 5520-79	ГОСТ 26296-84
ГОСТ 5632-72	ГОСТ 28759.3-90
ГОСТ 5959-80	ОСТ 26-11-14-88
ГОСТ 6032-89	ОСТ 26-291-94
ГОСТ 6465-76	ОСТ 26-02-1015-85
ГОСТ 7350-77	ОСТ 26-2043-91
ГОСТ 7502-89	ОСТ 26-2091-93
ГОСТ 8479-70	ТУ 10-1301-83
ГОСТ 8731-74	
ГОСТ 8733-74	

Подп и дата	
Инд № дубл	"Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" ПБ 10-115-96, "Общие правила взрывобезопасности для химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" ПБ 09-170, "Общие правила перевозки грузов автотранспортом", 1971 г. "Правила перевозки грузов", изд. "Транспорт", 1977 г. "Технические условия перевозки и крепления грузов", МПС, 1969 г.
Взам инв №	"Правила и нормы техники безопасности и промышленной санитарии для проектирования и эксплуатации пожаро- и взрывоопасных производств химической и нефтехимической промышленности", 1987 г. "Аппараты теплообменные кожухотрубчатые и труба в трубе. Руководство по эксплуатации". АТК-РЭ-98. "Методика расчета показателей тепловой эффективности теплообменников", 1987 г. "Правила безопасной морской перевозки генеральных грузов", 1977 г.
Подп и дата	
Инд № инв	

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

56

Приложение 1
Рекомендуемое

Рекомендации по выбору и области применения теплообменных аппаратов типа "труба в трубе".

1. Теплообменники типа ТТОН

1.1. Неразборные однопоточные теплообменники труба в трубе ТТОН предназначены для таких условий эксплуатации, когда среда, проходящая в кольцевом пространстве, не дает отложений, вызывающих необходимость механической очистки наружной поверхности теплообменных труб.

1.2. Аппараты с приварными двойниками (1 исполнение) предназначены для условий, когда среда трубного пространства также не требует механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб.

1.3. Аппараты со съёмными двойниками (2 исполнение) наиболее пригодны для условий эксплуатации, вызывающих необходимость регулярной механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб от загрязнений.

2. Теплообменники типа ТТОР

2.1. Разборные однопоточные теплообменники труба в трубе ТТОР предназначены для загрязнённых и склонных к значительным отложениям рабочих сред, а также для сред, несущих взвеси, то есть для таких технологических условий, когда не допускается разделение рабочей среды на параллельные потоки.

2.2. Аппараты предназначены для применения в различных очистных установках, сооружаемых с целью охраны окружающей среды, в том числе на установках обработки осадков сточных вод, установках сжигания нефтешлама и для аналогичных условий работы в других областях промышленности при расходах жидкостей в кольцевом и трубном пространствах от 2 до 60 т/ч.

2.3. Конструкцией аппаратов обеспечена возможность регулярной механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб от загрязнений, а также возможность выемки теплообменных труб для их замены или механической очистки наружной поверхности.

2.4. Более загрязнённая среда одним потоком проходит внутри теплообменных труб, совершая при этом четыре хода по трубному пространству. Менее загрязнённая среда противотоком проходит снаружи теплообменных труб, совершая также четыре хода по кольцевому пространству.

2.5. Допускается выполнение аппарата двухходовым и, следовательно, двухпоточным по кольцевому пространству для тех случаев, когда это обусловлено условиями теплообмена (снаружи теплообменных труб - процесс теплообмена с испарением или конденсацией). Например, при использовании аппарата в качестве парового подогревателя загрязнённого продукта.

2.6. Конструкцией аппаратов предусмотрена возможность свободных температурных удлинений теплообменных труб. Возможность температурных удлинений кожуховых труб конструкцией однопоточных четырехходовых по кольцевому пространству аппаратов ограничена, поэтому перепад температур входа и выхода среды, проходящей через кольцевое пространство одного аппарата, не должен превышать 150 °С.

Изм. №	Подп. и дата	Изм. № докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм. №	Подп. и дата	Изм. № докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм. №	Подп. и дата	Изм. № докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм. №	Подп. и дата	Изм. № докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-014-00220302-99	Лист

Продолжение прил.1

3. Теплообменники типа ТТМ

3.1. Разборные многопоточные теплообменники труба в трубе ТТМ, в отличие от однопоточных предназначены для относительно больших расходов рабочих сред (в случае жидких сред: от 10 до 200 т/ч в трубном пространстве и от 10 до 300 т/ч в кольцевом пространстве).

3.2. Многопоточные теплообменники могут применяться для процессов конвективного теплообмена "жидкость-жидкость", "газ-газ" и "жидкость-газ", а также для процессов теплообмена с частичной конденсацией или испарением рабочих сред.

3.3. Типоразмеры с относительно широким кольцевым каналом ($d/D = 38/89$ и $48/108$ мм) выполняются преимущественно с ребристыми и ошпированными трубами и предназначены для нагрева и охлаждения газообразных сред низкого давления и вязких жидкостей, то есть для сред, требующих интенсификации теплообмена при минимальном увеличении гидравлического сопротивления,

3.4. Типоразмеры со средним кольцевым каналом ($d/D = 48/89$ и $57/108$ мм) выполняются с гладкими, ребристыми и ошпированными теплообменными трубами. Для грязных сред предпочтительными являются аппараты с трубами 57/108 мм.

3.5. Ребристые и ошпированные трубы имеют различные назначения:

- стальные трубы с продольными ребрами предназначены для интенсификации теплоотдачи от газов и вязких жидкостей (с вязкостью до $20 \div 30$ сСт) с температурами свыше 150°C .

- алюминиевые трубы с продольными ребрами предназначены для интенсификации теплоотдачи от газов и вязких жидкостей (с вязкостью до $20 \div 30$ сСт) с температурами до 150°C .

- ошпированные стальные трубы предназначены для интенсификации теплоотдачи от высоковязких жидкостей (типа мазутов, гудронов и других тяжелых нефтепродуктов). В этой области теплообмена ошпированные трубы отличаются меньшим гидравлическим сопротивлением и меньшей загрязняемостью, чем ребристые трубы, т.к. они обладают эффектом самоочистения.

3.6. Конструкцией многопоточных разборных теплообменников предусмотрена возможность температурных удлинений теплообменных труб. Возможность температурных удлинений кожуховых труб конструкцией ограничена, поэтому перепад температур входа и выхода среды, проходящей через кольцевое пространство одного аппарата, не должен превышать 150°C .

3.7. Конструкция разборных многопоточных теплообменников обеспечивает возможность выемки теплообменных труб для их замены или механической очистки наружной поверхности от загрязнения.

3.8. При необходимости регулярной механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб (без их удаления) выбираются аппараты со съёмными двойниками на теплообменных трубах, то есть аппараты 2 исполнения и, следовательно, меньших типоразмеров (ТТМ5, ТТМ7).

Изм №	Подп и дата					Изм №	Лист
	Изм № докум						
	Изм и дата						
	Изм и дата						
		1 Зам.		Изм. №1		ТУ 3612-014-00220302-99	
		Изм. Лист		№ докум.		58	
		Подп.		Дата			

Копировал

Формат А4

4. Теплообменники типа ТТРМ

4.1. Разборные малопоточные теплообменники труба в трубе ТТРМ предназначены для относительно малых расходов рабочих сред (в случае жидких сред: от 0,1 до 15 т/ч в трубном пространстве и от 0,4 до 30 т/ч в кольцевом пространстве).

4.2. Малопоточные теплообменники могут применяться для лабораторных и пилотных установок, а также в качестве мазутоподогревателей и маслоохладителей в различных отраслях промышленности.

4.3. Однопоточные теплообменники (ТТРМ1), в которых среда совершает четыре хода по трубному и кольцевому пространствам, предназначены для процессов конвективного теплообмена.

4.4. Двухпоточные теплообменники (ТТРМ2), в которых среда совершает два хода, могут, кроме того, применяться и для процессов с конденсацией и испарением в трубном и кольцевом пространствах.

4.5. Аппараты однопоточные по трубному пространству и двухпоточные по кольцевому (ТТРМ1/2) применяются в тех случаях, когда внутри теплообменных труб имеет место конвективный теплообмен, а снаружи - процесс с конденсацией или испарением, например, в качестве парового подогревателя жидкого продукта.

4.6. Типоразмеры с относительно широким кольцевым каналом ($d/D = 38/89$ мм и $d/D = 48/108$ мм), выполняемые преимущественно с ребристыми и ошипованными трубами, предназначены для разнообразных сред низкого давления и вязких жидкостей, т.е. для сред, требующих интенсификации теплообмена при минимальном гидравлическом сопротивлении.

Аппараты с гладкими трубами могут применяться для процессов конденсации или испарения в кольцевом пространстве.

Инд № 106/л	Подп и дата	Взам инд №	Инд № дубл	Подп и дата	ТУ 3612-014-00220302-99					Лист
					1	Зам.	Изм.	Исп.	Исп.	Исп.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
для заказа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99

1. Условное обозначение аппарата - _____

2. Расчетные и рабочие условия Параметры среды	в теплооб- менных трубах	в кольце- вом прост- ранстве
2.1. Давление, МПа Р расч. _____ Р раб. _____		
2.2. Температура рабочая, °С на входе _____ на выходе _____		
2.3. Температура стенок кожуховых и теплообменных труб тепло- обменников типа ТТОН, °С		
2.4. Температура расчетная, °С		
2.5. Минимально допустимая (отри- цательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °С		
2.6. Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидне- вки района установки аппа- рата, °С		
2.7. Температура кипения рабочей среды при давлении 0,07 МПа, °С		
2.8. Наименование рабочей среды и процентный состав		
2.9. Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость)		
2.10. Характеристика рабочей среды: вредность по ГОСТ 12.1.007 (с указанием класса опасности) _____ воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004 ("да", "нет") _____ взрывоопасность по ГОСТ 12.1.011 (с указанием категории и группы смеси)		

Инд № 1100дн	Подп и дата
Инд № 1100дн	Подп и дата
Инд № 1100дн	Подп и дата
Инд № 1100дн	Подп и дата

1 Зака.	Инд. № 1			
Инд	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

60

Продолжение прил.2

3. Необходимость установки деталей для крепления изоляции "да", "нет" (ненужное зачеркнуть)

4. Необходимость проведения испытания на межкристаллитную коррозию сварных соединений "да", "нет", если - да, указать метод по ГОСТ 6032 _____ (заполняют для аппаратов, в которых применена сталь марок 08Х22Н6Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т)

5. Теплообменные аппараты устанавливаются: "на бетонном основании", "на металлоконструкции" (ненужное зачеркнуть)

Опросный лист не подлежит согласованию.

Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии _____

Наименование и почтовый адрес организации, составившей опросный лист _____

Подпись руководителя организации, составившей опросный лист _____

_____ (должность)

_____ (дата)

_____ (подпись)

Инд. № докум.	Дата	Взам. инв. №	Инд. № докум.	Подп. и дата

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

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист
61

Приложение 3
Обязательное

БЛАНК ЗАКАЗА ТЕПЛООБМЕННИКА ПО ТУ 3612-014-00220302-99
С КОНСТРУКТИВНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ, ПРЕДУСМОТРЕННЫМИ
НАСТОЯЩИМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

1. Условное обозначение аппарата _____

2. Расчетные и рабочие условия Параметры среды	в теплооб- менных трубах	в кольце- вом прост- ранстве
2.1. Давление, МПа Р расч. _____ Р раб. _____		
2.2. Температура рабочая, °С на входе _____ на выходе _____		
2.3. Температура стенок кожуховых и теплообменных труб тепло- обменников типа ТТОН, °С		
2.4. Температура расчетная, °С		
2.5. Минимально допустимая (отрицатель- ная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °С		
2.6. Средняя температура воздуха наибо- лее холодной пятидневки района ус- тановки аппарата, °С		
2.7. Температура кипения рабочей среды при давлении 0,07 МПа, °С		
2.8. Наименование рабочей среды и процентный состав		
2.9. физическое состояние среды (газ, пар, жидкость)		
2.10. Характеристика рабочей среды: вредность по ГОСТ 12.1.007 (с указанием класса опасности) _____ воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004 ("да", "нет") _____ взрывоопасность по ГОСТ 12.1.011 (с указанием категории и группы смеси)		

3. Необходимость установки деталей для крепления
изоляции "да", "нет" (ненужное зачеркнуть)

Инв №, подл
Подп и дата
Инв № дубл
Подп и дата
Инв №, подл
Подп и дата
Инв №, подл
Подп и дата

1	Зач.	Изм. №1		
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

52

Копировал

а.

Продолжение прил. 3

- 4. Необходимость проведения испытания на межкристаллитную коррозию сварных соединений "да", "нет", если - да, указать метод по ГОСТ 6032 _____
(заполняют для аппаратов, в которых применена сталь марок 08X22H6T, 08X18H10T, 12X18H10T)
- 5. Теплообменные аппараты устанавливаются:
"на бетонном основании", "на металлоконструкции"
(ненужное зачеркнуть)
- 6. Указать тип крепления труб в трубных решетках: "развальцовка", "обварка с развальцовкой" (ненужное зачеркнуть)

7. Схема аппарата
Примечания:
1.Схему аппарата приводят в том виде, в каком она представлена в настоящих технических условиях.
2.Размеры указывают в том случае, если они отличаются от размеров, приведенных в настоящих технических условиях.

8. Таблица штуцеров
Примечания:
1.Условные проходы указывают в том случае, если они меньше, чем в настоящих ТУ.
2.Если обозначения фланцевого перехода не указывают, то на штуцеры устанавливаются ответный фланец.

Индекс штуцера	Условный проход, Ду, мм	Обозначение фланцевого перехода

9. Содержание принятых отличий от прототипа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99 (допускаются отличия, перечисленные на листе 3 настоящих технических условий).

10. Обоснование принятых отличий.

11. Бланк заказа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99 с конструктивными изменениями, предусмотренными техническими условиями, согласованию не подлежит.

Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии _____

Наименование и почтовый адрес организации, составившей бланк заказа _____

Подпись руководителя организации, составившей бланк заказа _____

(должность) _____ (дата) _____ (подпись) _____

Подп. и дата
 Инв. № дубл.
 Взор. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. №, дата

1	Зем.	И.И. №1		
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист
63

Приложение 4
Обязательное

Таблица 20

Предельное расчетное давление для теплообменников
в зависимости от температуры среды в трубном пространстве

Давление условное МПа	Матери- альное испол- нение	Предельное расчетное давление, МПа, при температуре среды, С					
		до 100	200	250	300	350	400
1,6	M1	1,60	1,48	1,40	1,20	1,10	0,90
	M2, M3	1,60	1,47	1,44	1,36	1,32	1,20
	M4	1,60	1,52	1,44	1,36	1,29	1,19
	M6	1,60	1,51	1,36	1,23	-	-
4,0	M1	4,00	3,70	3,50	3,00	2,60	2,30
	M2, M3	4,00	3,70	3,52	3,40	3,25	3,00
	M4	4,00	3,80	3,60	3,00	2,88	2,68
	M6	4,00	3,77	3,40	3,08	-	-
6,3	M1	6,30	5,83	5,80	4,80	4,00	3,65
	M2, M3	6,30	5,94	5,76	5,40	5,37	4,80
	M4	6,30	6,08	5,76	5,45	5,12	4,80
	M6	6,30	5,94	5,35	4,85	-	-
10,0	M1	10,00	9,00	8,60	7,50	6,60	5,80
	M2, M3	10,00	8,80	8,60	8,20	7,90	7,50
	M4	10,00	10,00	10,00	9,50	8,80	7,50
16,0	M1	16,00	14,80	14,00	12,00	11,00	9,00
	M2, M3	16,00	14,00	13,70	13,10	12,70	12,00
	M4	16,00	16,00	16,00	15,00	13,50	12,00

Инд. № подл. Подп. и дата
Изд. инв. № Инд. № докум. Подп. и дата

70

ТУ 3612-014-00220302-99

Искт

64

Корректор

Таблица 21

Предельное расчетное давление для теплообменников в зависимости от температуры среды в кольцевом пространстве

Давление условное P_u , МПа	Материальное исполнение	Предельное расчетное давление, МПа, при температуре среды, °C					
		до 100	200	250	300	350	400
1,6	M1, M2, M4, M6	1,60	1,48	1,40	1,20	1,10	0,90
	M3	1,60	1,47	1,44	1,36	1,32	1,20
4,0	M1, M2, M4, M6	4,00	3,70	3,50	3,00	2,60	2,30
	M3	4,00	3,70	3,52	3,40	3,25	3,00
6,3	M1, M2, M4, M6	6,30	5,83	5,80	4,80	4,00	3,65
	M3	6,30	5,94	5,76	5,40	5,37	4,80
10,0	M1, M2, M4	10,00	9,00	8,60	7,50	6,60	5,80
	M3	10,00	8,80	8,60	8,20	7,90	7,50
16,0	M1, M2, M4	16,00	14,80	14,00	12,00	11,00	9,00
	M3	16,00	14,00	13,70	13,10	12,70	12,00

Таблица 22

Предельное расчетное давление для теплообменников с алюминиевыми трубами

Давление условное P_u , МПа	Материальное исполнение	Предельное расчетное давление, МПа, при температуре среды, °C		
		до 100	125	150
1,6	M5	1,60	1,25	1,20

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

65

Копировал

Формат А4

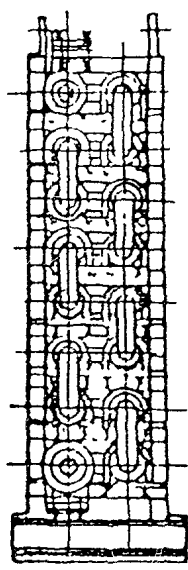
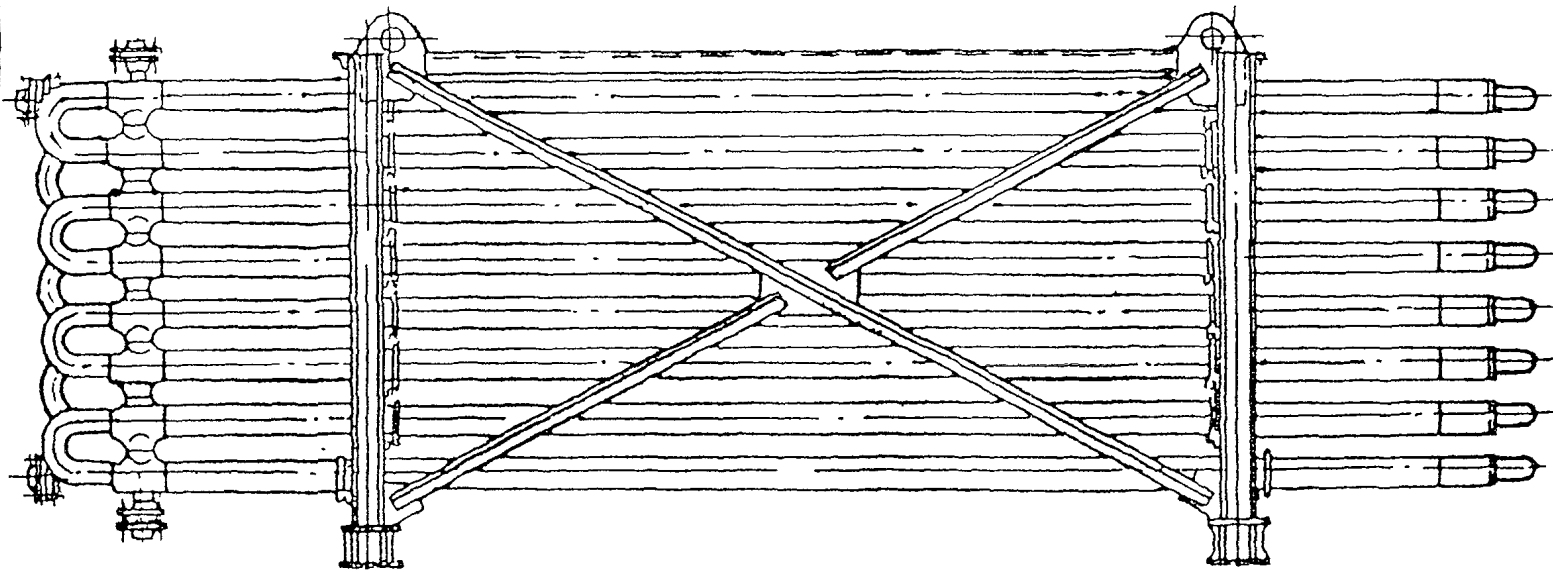
Инв № 1100
 Подп и дата
 Инв № 1000
 Подп и дата
 Инв № 1000
 Подп и дата
 Инв № 1000
 Подп и дата

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	2	22.1.1		

Приложение 5
Рекомендуемое



Пример компоновки элементов теплообменника
труба в трубе однопоточного неразборного ТТОН в блок.

Черт. 15

Копиродаги

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А1

Лист	66
------	----

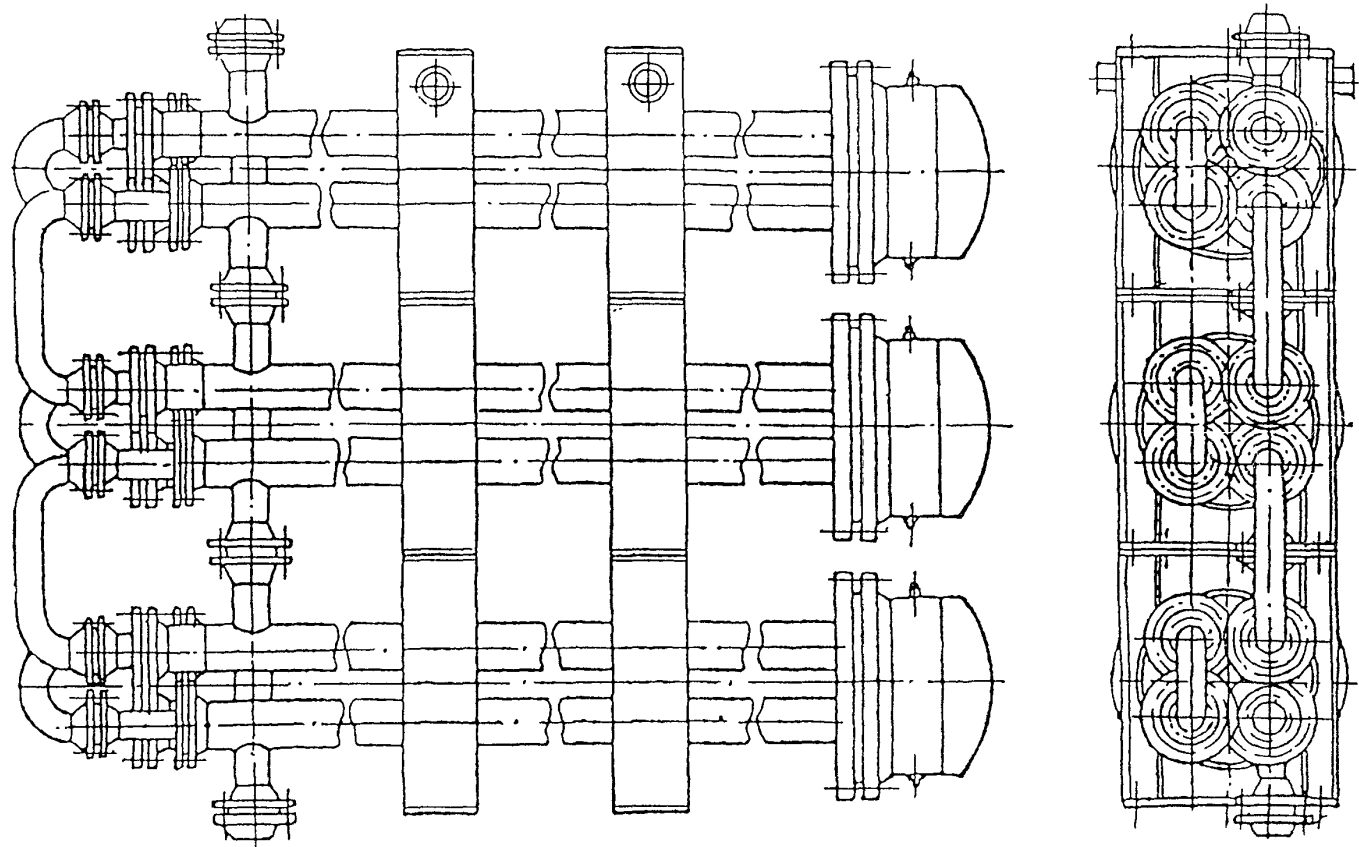
72

2 0 1 1 0 1 2 1 0 1 0

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

Изм	1	Лист	1	№ докум	ТУ 3612-014-00220302-99	Подп.		Дата	
-----	---	------	---	---------	-------------------------	-------	--	------	--

Продолжение прил. 5



Пример компоновки элементов теплообменника
труба в трубе однопоточного разборного ТТОР в блок.

Черт. 16

Копировать

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

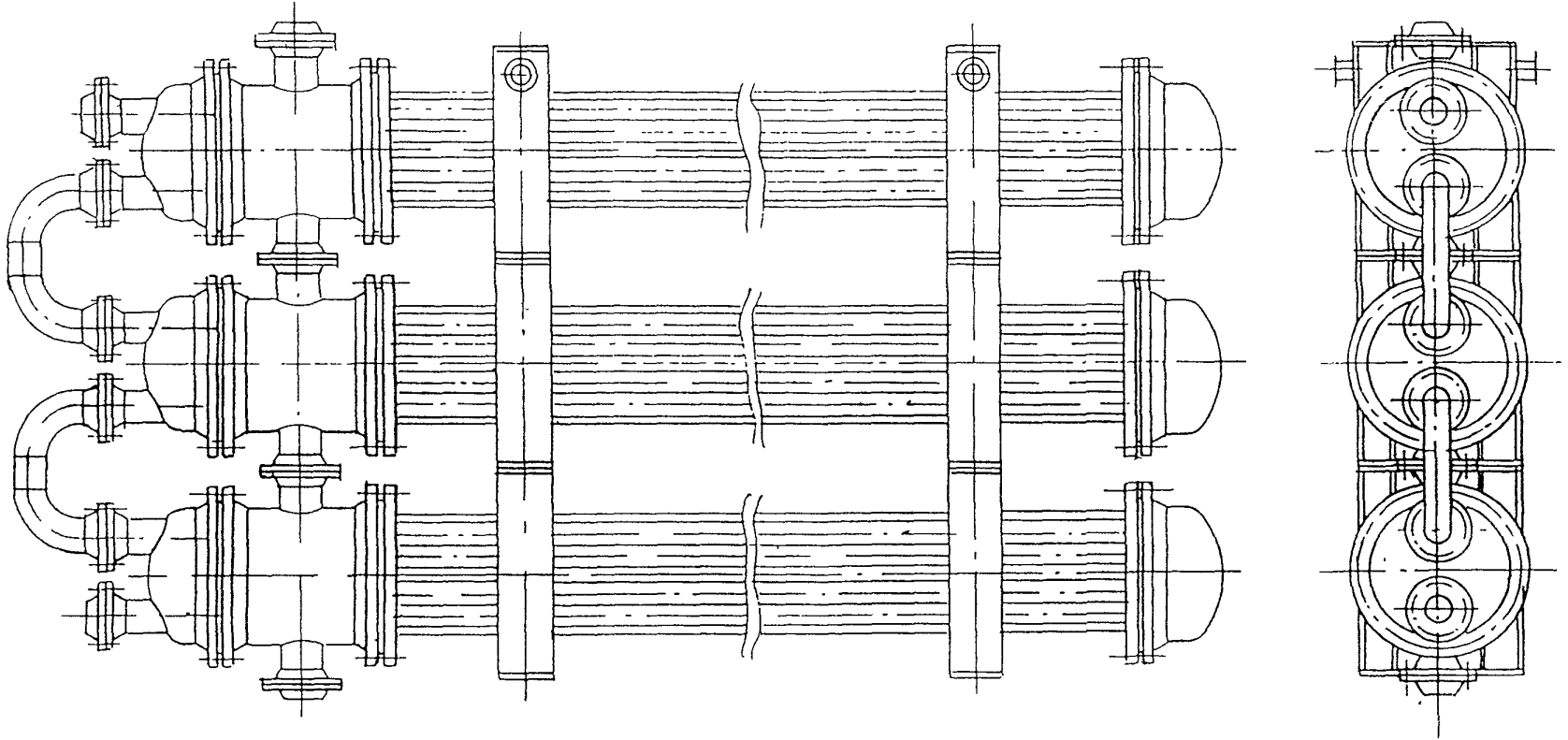
Лист	67
------	----

73

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
1	3-д.	ИД.Д. № 1		

Продолжение прил. 5



Пример компоновки элементов теплообменника
труба в трубе многопоточного ТТМ в блок

Кол-во соединяемых аппаратов: 2, 3, 4 - при диаметре камеры 426 мм,
2, 3, 1 " " " 480÷800 мм,
2, 1 " " " 1000 мм.

Черт. 17

ТУ 36 Г2-014-00220302-99

Лист
68

24

2.106-2а

Копировка

Формат А4

Имб № подл	Подл и дата	Взам имб №	Имб № дубл	Подл и дата

Имб / лист	№ докум	Подл	Дата
1	Уд. №1		

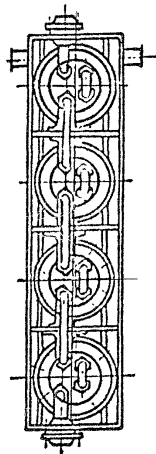
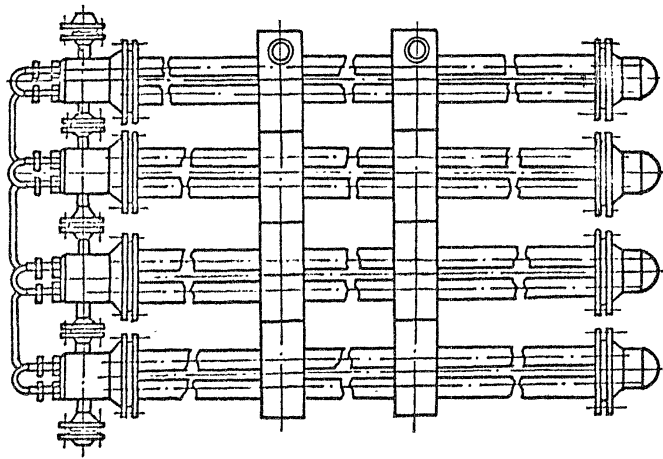
Контурная

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист	69
------	----

Продолжение прил 5 3



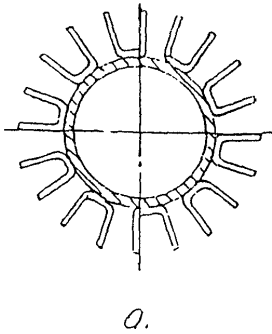
Пример компоновки элементов теплообменника труба в трубе разборного малогабаритного ТТРМ в блок

Черт 18

2105-5а

Труба ребристая стальная с приваренными
продольными ребрами

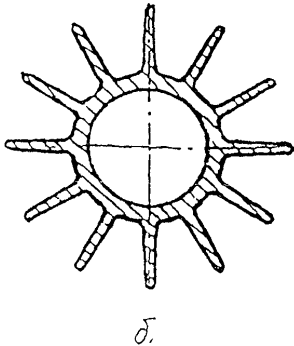
Таблица 23



Группа теплообменников	Средняя высота ребра, мм	Число ребер	Толщина ребра, мм	Коэффициент оребрения
ТТ 25/57	11,0	12	1,0	4,4
ТТ 38/89	19,0	16		6,0
ТТ 48/89	14,0	16-24		4,0-5,4
ТТ 48/108	23,0			6,0-8,3
ТТ 57/108	19,0			4,4-6,0

Труба алюминиевая с профильными ребрами

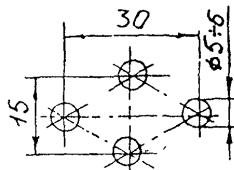
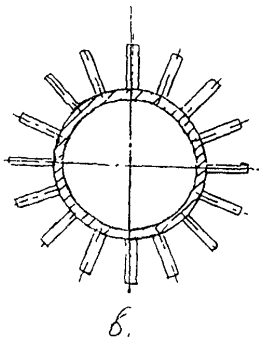
Таблица 24



Группа теплообменников	Средняя высота ребра, мм	Число ребер	Толщина ребра, мм	Коэффициент оребрения
ТТ 38/89	19,0	16	1,5-2,0	6,0
ТТ 48/89	14,0	24		5,4
ТТ 48/108	23,0	24		8,3
ТТ 57/108	19,0	28		6,0

Труба ошпикованная стальная с приварными шипами

Таблица 25



Группа теплообменников	Средняя высота шипа, мм	Коэффициент оребрения
ТТ 48/89	14,0	≈ 2
ТТ 48/108	23,0	≈ 2,5
ТТ 57/108	19,0	

Черт. 19

Инв № подл.	Подп и дата		Инв № дубл.	Взам инв. №	Подп и дата	Инв № подл.	Лист	76
	1	Зам.						
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата				ТУ 36 I2-014-00220302-99

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительн докум. и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Изм № подл	Подп и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
------------	-------------	------------	------------	-------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1				

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

71

СОДЕРЖАНИЕ

Вводная часть.....	2
1. Технические требования.....	4
1.2. Основные параметры и размеры.....	4
1.3. Требования к изготовлению.....	5
1.4. Комплектность.....	50
1.5. Маркировка.....	50
1.6. Упаковка.....	50
2. Требования безопасности и экологии.....	51
3. Правила приемки.....	52
4. Методы контроля.....	53
5. Транспортирование и хранение.....	53
6. Указания по эксплуатации.....	54
7. Гарантии изготовителя.....	55
Перечень нормативно-технической документации.....	56
Приложение 1. Рекомендации по выбору и области применения.....	57
Приложение 2. Опросный лист теплообменного аппарата по ТУ 3612-014-00220302-99...	60
Приложение 3. Бланк заказа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99 с изменениями.	62
Приложение 4. Предельное расчетное давление для теплообменников в зависимости от температуры среды.....	64
Приложение 5. Примеры компоновки элементов теплообменников в блок.....	66
Приложение 6. Трубы ребристые, алюминиевые и ошипованные.....	70
Лист регистрации изменений.....	71

1	Земч	ИИД №1			ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата		72

Копировал

Формат А4

ОКП 36 1221
36 1222

УДК
ГРУППА Г 47
ГР

СОГЛАСОВАНО
Бугульминский механический
завод
письмо № 64-4/10-789 от 15 02 00
Часовский П П
Главный инженер

УТВЕРЖДАЮ
Зам. генерального директора
АООТ «ВНИИнефтемаш»



[Signature] В.Н Ермолаев

[Signature] 2000 г

ИЗВЕЩЕНИЕ № 1

об изменении ТУ 3612-014-00220302-99 « Теплообменники труба в трубе»

Заведующий отделом № 15

[Signature]

Б Е Семенидо

« 01 » *[Signature]* 2000 г

Заведующий лаб № 15Л1

[Signature]

В Л Головачев

« 01 » *[Signature]* 2000 г

АООТ «ВНИИнефтемаш»	отд 15	ИЗВЕЩЕНИЕ № 1		ОБОЗНАЧЕНИЕ ТУ 3612-014-00220302-99	
Дата выпуска	Срок изм			Лист 2	Листов 2
Причина	Изменение технических условий				Код 4
Указание о заделе	Не отражается				
Указание о внедрении	Со дня регистрации				
Применяемость	Теплообменники труба в трубе				
Разослать	Всем учтенным абонентам				
Приложение					
изм 1	содержание изменения				

Титульный лист


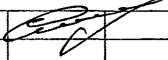

Имеется

(Взамен ТУ 26-02-1023-87,
ТУ 26-02-1066-88, АТК 24 202 03-90,
АТК 24 202 05-90, АТК 24 202 06-90,
АТК 24 202 07-90)

Должно быть

(Взамен
ТУ 26-02-1023-87, ТУ 26-02-1066-88,
АТК 24 202 03-90 ÷ АТК 24 202 07-90)

Листы 2 - 62 аннулировать и заменить листами 2 – 72

Составил	Родионов		05.2008	Н.контр	Семенидо	
Проверил	Голова					
Изменение внес						

ОКП 36 1221
36 1222

УДК
ГРУППА Г 47
ГР

УТВЕРЖДАЮ
Первый зам. генерального директора
«ВНИИНЕФТЕМАШ»



В.А.Емелькина

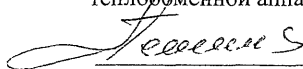
12 2010 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ № 5

об изменении ТУ 3612-014-00220302-99

«Теплообменники труба в трубе»

Заведующий научно-исследовательским
и конструкторским отделом
теплообменной аппаратуры № 17

 В.И. Головачев

« 14 » 12 2010 г.

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»	отд. №17	ИЗВЕЩЕНИЕ № 5		ОБОЗНАЧЕНИЕ ТУ 3612-014-00220302-99	
Дата выпуска		Срок изм.		Лист	Листов
				2	5
Причина		Изменение стандарта			Код 4
Указание о заделе		Не отражается			
Указание о внедрении		Со дня регистрации			
Применяемость		Теплообменники труба в трубе			
Разослать		Всем учтенным абонентам			
Приложение					
изм.	содержание изменения				
5					

Титульный лист Продлить срок действия до 01.01 2016 г.

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

Извещения № 2, 3, 4 об изменении ТУ 3612-014-00220302-99 аннулировать и заменить на извещение № 5 об изменении ТУ 3612-014-00220302-99.

Лист 2 изв. 1. Второй абзац. Заменить ссылку. «ГОСТ 15 001 при участии АООТ ВНИИНЕФТЕМАШ» на «ГОСТ Р 15.201 при авторском надзоре ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ» и слова «Госгортехнадзора РФ на серийное изготовление» на «Ростехнадзора на применение аппаратов»




Седьмой абзац изложить в новой редакции: «Аппараты могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным, холодным и тропическим климатом Климатическое исполнение “У”, “УХЛ” и “Т”, категории размещения изделия 1, 2 и 3 по ГОСТ 15150».

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

Лист 2 изв. 1. Основная надпись В подзаголовке графы «Лит» проставить литеру «А».

Лист 3 изв. 1. После приведенных «Примеров условного обозначения теплообменного аппарата при заказе» ввести новые абзацы.

«Применять условное обозначение аппарата (шифр) стандартного теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99 для изготовления аппарата, отличающегося по параметрам, указанным в настоящих технических условиях, равно как и ссылка на стандартные аппараты по ТУ 3612-014-00220302-99, не допускается.

Составил	Толова		14.12.2010	Н.контр.	Юлдашева		14.12.2010
Проверил	Родионов		14.12.2010				
Изменение внес							

ИЗМ.

СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

5

Выбор геометрических характеристик аппарата по настоящим техническим условиям должен определяться на основании теплового и гидравлического расчета, выполняемых на основании технологических данных, приведенных в листе технических характеристик на кожухотрубчатый теплообменник в приложении к ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО16812:2007).

Выбор материального исполнения должен основываться на материалах, стойких в коррозионном отношении для сред при данных условиях эксплуатации

Заказ стандартного аппарата по ТУ 3612-014-00220302-99 осуществляется на основании данных, приведенных в листе технических характеристик на кожухотрубчатый теплообменник в приложении С к ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО16812:2007) с указанием в нем условного обозначения аппарата».

Лист 3 изв. 1. Шестой абзац. Исключить слова: «При заказе теплообменников должен представляться опросный лист по форме, приведенной в обязательном приложении 2».

Лист 4 изв. 1. Первый абзац. Исключить слова: «Заказ теплообменников с вышеперечисленными конструктивными изменениями должен производиться по форме, приведенной в обязательном приложении 3».

Второй абзац. Исключить слово: «Примечание» Заменить слова «в опросном листе или бланке заказа (приложение 2, 3)» на «в листе технических характеристик на кожухотрубчатый теплообменник, в приложении к ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО16812.2007)».

Четвертый абзац. Заменить слова: «безопасную эксплуатацию теплообменников» на «гарантирует безопасность конструкции при условии соблюдения требований, изложенных в настоящих технических условиях».

Лист 4 изв. 1. Технические требования.

Пункт 1.1 изложить в новой редакции:

«1.1. Аппараты должны соответствовать требованиям настоящих технических условий ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и комплекту конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке

Аппараты, поставляемые на экспорт, дополнительно к требованиям, изложенным в настоящих технических условиях, должны соответствовать требованиям контракта (договора), ГОСТ 9.401, ГОСТ 15151

Лист 5 изв. 1. Пункт 1.2 12 Заменить слова: «приложении 4» на «приложении 2»

Пункт 1.2.13. Заменить слова: «приложении 5» на «приложении 3».

Пункт 1.2 14. Заменить слова: «приложении 6» на «приложении 4».

ИЗМ.

СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

5

Лист 5 изв. 1. Исключить пункты 1.3, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4.

Лист 8 изв. 1. Под чертежом 2 в поясняющих данных заменить слова: «4 – фланец» на «4 – двойник» и «5 – двойник» на «5 – ниппельное (фланцевое) соединение».

Дополнить примечанием:

«Примечание – Для теплообменных труб диаметром 25-57 мм применяется ниппельное соединение двойников с трубами, а для труб диаметром 89-159 мм – фланцевое соединение»

Листы 15 и 16 изв. 1. На чертежах 4 и 5 заменить обозначение штуцера «Ду» на «Ду₁» и «Ду₁» на «Ду».

Лист 22 изв. 1. Таблица 4. Графа « l₁ ».

Для ТТМ31 38/89-1,6/1,6 и ТТМ31 48/89-1,6/1,6 заменить значение «675» на «935»

Для ТТМ31 38/89-4,0/1,6 и ТТМ31 48/89-4,0/1,6 заменить значение «760» на «1070».

Для ТТМ31 38/89-4,0/4,0 и ТТМ31 48/89-4,0/4,0 заменить значение «800» на «1125»

Лист 26 изв. 1. Таблица 5. Графа « t ».

Для ТТРМ 38/57-10,0/1,6 и ТТРМ 38/57-10,0/4,0 заменить значение «110» на «80»

Лист 27 изв. 1. Под таблицей 5 дать примечание:

«Примечание – Размер « L » для теплообменников по чертежу 8 приведен без учета двойников распределительной камеры».

Лист 34 изв. 1. Таблица 10.

Графа «Материалы деталей трубного пространства Трубы теплообменные».

Для исполнения М5 исключить ссылку «ТУОП 1-809-154».

Графа «Материалы деталей трубного пространства Решетки теплообменных труб»

Для группы материального исполнения М1, М5 заменить ссылки: «ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр. IY, ГОСТ 19281» на «ГОСТ 5520¹⁾, ГОСТ 8479 гр. IY-КП.245, ГОСТ 19281¹⁾»;

Для группы материального исполнения М4 заменить ссылки «ГОСТ 20072, ГОСТ 7350 гр.М26» на «ГОСТ 20072¹⁾, ГОСТ 7350¹⁾ гр.М26» Дополнить ссылкой «ГОСТ 8479 гр. IY-КП.395».

Для группы материального исполнения М2, М6 заменить ссылки: «ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26» на «ГОСТ 5632¹⁾, ГОСТ 7350¹⁾ гр М26».

Для группы материального исполнения М6 дополнить ссылкой: «ГОСТ 25054 гр IY»

Графа «Материалы деталей межтрубного пространства Решетки кожуховых труб».

ИЗМ.

СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

5

Для группы материального исполнения М1, М2, М4, М5, М6 слова изложить в новой редакции: Сталь 16ГС «ГОСТ 5520¹⁾, ГОСТ 8479 гр. IY-КП.245, ГОСТ 19281¹⁾»;

Лист 35. В конце таблицы 10 дать сноску

¹⁾ Применять только по согласованию с ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ».

Примечания к таблице 10 дополнить новыми пунктами 7, 8, 9, 10, 11:

«7. Допускается изготавливать сборочные единицы из материалов других марок, предусмотренных ГОСТ Р 52630 и по механическим свойствам и коррозионной стойкости не уступающим материалам, указанным в таблице 10.

8 Пределы применения материалов, технические требования к материалам должны соответствовать ГОСТ Р 52630.

9 Прокладки – картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки АД0М или АД1М по ГОСТ 13726, в оболочке из стали марки М-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986, сталь марки 08кп по ГОСТ 9045 и сталь марки 08Х18Н18Н10Т по ГОСТ 5632, паронит по ГОСТ 15180, ГОСТ 481.

Стальные прокладки для фланцевых соединений следует применять на $P_y \geq 6,3$ МПа.

10. Выбор материала прокладок следует производить с учетом рабочей среды, параметров и ее коррозионности.

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

Листы 49-55 изв. 1 заменить соответственно листами 49-66 изв. 5.

Лист 56 изв. 1. Заменить лист 56 изв.1 на листы 77, 78 изв. 5

Листы 57-59 изв.1. Номера листов 57-59 изв.1 заменить на номера листов 67-69 изв.5.

Листы 60-63 изв.1 аннулировать.

Листы 64-65 изв. 1. Заменить номера листов 64 и 65 изв.1 на номера листов 70 и 71 изв 5 и слова: «Приложение 4» на «Приложение 2»

Листы 66-69 изв. 1. Заменить номера листов 66- 69 изм.1 на номера листов 72-75 изв.5 слова: «Приложение 5» на «Приложение 3».

Лист 70 изв. 1. Заменить номер листа 70 изв 1 на номер листа 76 изв.5 и слова «Приложение 6» на «Приложение 4».

Лист 71 изв. 1. Заменить лист 71 изв.1 на лист 79 изв.5

Лист 72 изв.1. Заменить лист 72 изв.1 на лист 80 изв 5.

1.3 Требования к проектированию и конструкции

1.3.1 Требования к проектированию и конструкции аппаратов должны соответствовать ПБ 03-584-03 и настоящим техническим условиям.

1.3.2 Назначенный срок службы аппаратов для сред, вызывающих скорость проникновения коррозии в глубину металла не более 0,1 мм в год:

5 лет – для аппаратов типа ТГОН;

8 лет – для аппаратов типа ТТОР;

12 лет – для аппаратов типов ТТМ и ТТРМ.

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

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

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

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

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

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

Фланцы на аппаратах должны быть выполнены с уплотнительной поверхностью “выступ-впадина” на $P_u \leq 4,0$ МПа по ГОСТ 28759.3, ГОСТ 12815, ГОСТ 12821 и с уплотнительной поверхностью под прокладку овального или восьмиугольного сечения на $P_u \geq 6,3$ МПа по ГОСТ 28759.4, ГОСТ 12815, ГОСТ 12821.

Фланцы на штуцерах должны быть выполнены с уплотнительной поверхностью “выступ-впадина” на $P_u \leq 4,0$ МПа и с уплотнительной поверхностью под прокладку овального сечения на $P_u \geq 6,3$ МПа по ГОСТ 12815, ГОСТ 12821.

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

1.3.8 Толщины основных элементов аппарата определяют расчетом на прочность

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

5	Зам.	Изм. № 5			ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		49

1.4 Требования к материалам

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

1.4.2 Требования к основным материалам, их пределы применения, назначение, условия применения, виды испытаний должны соответствовать ГОСТ Р 52630 (раздел 5), ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03

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

1.5 Требования к изготовлению

1.5.1 Изготовление аппаратов должно соответствовать требованиям ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03, а также требованиям настоящих технических условий.

1.5.2 При установке штуцеров должны соблюдаться требования ГОСТ Р 52630.

1.5.3 Трубные решетки должны изготавливаться, как правило, без сварных швов. Допускается изготовление трубных решеток сварными из частей с учетом требований ПБ 03-584-03

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

1.5.5 Требования к сварке, сварочным материалам и сварным соединениям должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и настоящих технических условий.

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

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

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

1.5.8 Механические свойства сварных соединений должны быть не ниже норм, ука-

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

						Лист
5	Зам.	Изв. № 5				50
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ТУ 3612-014-00220302-99

занных в таблице 14 ГОСТ Р 52630

1.5.9 Крепление кожуховых труб в трубных решетках аппаратов типов ТТМ и ТТРМ должно производиться сваркой с развальцовкой, либо развальцовкой с контролируемым усилием развальцовки, либо сваркой без развальцовки для труб диаметром 57 мм и более с учетом требований ОСТ 26-02-1015, ОСТ 26-17-01 и СТО 00220368-014. Тип соединения труб с трубными решетками и класс точности соединения выбираются по ОСТ 26-02-1015. При отсутствии указания тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель.

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

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

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

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

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

1.5.15 Прокладки для корпусных фланцев должны изготавливаться по ГОСТ 28759 7, ОСТ 26.260.461 или ОСТ 26.260.463.

Допускается применение прокладок из паронита по ГОСТ 28759.6 или ГОСТ 15180 с пределами применения по ГОСТ 481 Прокладки для фланцев штуцеров должны изготавливаться по ОСТ 26.260.463 или ОСТ 26.260.461. Допускается применение прокладок из паронита по ГОСТ 15180 с пределами применения по ГОСТ 481, а также спирально-навитых прокладок по ОСТ 26.260.454

1.5.16 Крепежные детали фланцевых соединений должны соответствовать ОСТ 26-2040 – ОСТ 26-2042. Технические требования для болтов, шпилек, гаек и шайб для фланцевых соединений должны соответствовать СТП 26 260.2043.

1.5.17. Все трубы должны быть бесшовными и не должны иметь поперечных сварных швов.

1.5.18. Требования к термообработке должны соответствовать ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и конструкторской документации

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

5	Зам	Изн. № 5			ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата		51

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

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

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

1.5.22 Гидравлическое испытание на прочность и герметичность следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03.

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

1.6 Комплектность

1.6.1 Комплектность аппарата

1.6.1.1 В комплект поставки аппарата входит:

- аппарат в собранном виде, шт. - 1;
- ответные фланцы для штуцеров - с рабочими прокладками и крепежными деталями, не требующими замены при монтаже, комплект - 1;
- запасные прокладки к ответным фланцам, комплект – 1.

1.6.1.2 К аппарату должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация.

- паспорт, составленный в соответствии с требованиями ПБ 03-576-03,
- "Руководство по эксплуатации АТК-РЭ", экз - 1;
- упаковочные листы, экз. (на каждое отправляемое место) - 2;
- комплектовочная ведомость, экз. – 1;
- сертификат соответствия;
- свидетельство о консервации;
- разрешение Ростехнадзора на применение (для подведомственных Ростехнадзору аппаратов)

По требованию заказчика изготовитель должен обеспечить поставку дополнительных запасных комплектов прокладок на каждую позицию.

1.7 Маркировка

1.7.1 Маркировка аппаратов должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52630, ПБ 03-584-03.

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

					ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
5	Зам.	Изм. № 5				52
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

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

1.7.2 Транспортная маркировка аппаратов должна соответствовать ГОСТ 14192. Содержание маркировки, место нанесения, способ выполнения - по технической документации предприятия-изготовителя.

1.8 Консервация и окраска

1.8.1 Консервации и окраске подлежат аппараты, принятые отделом технического контроля.

1.8.2 Консервация и окраска должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52630 и ПБ 03-584-03.

1.8.3 Все обработанные неокрашенные поверхности аппаратов должны быть законсервированы по технологии предприятия-изготовителя с учетом условий транспортирования и хранения по ГОСТ 9 014 для группы П-4.

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

Допускается консервация внутренних поверхностей другими методами по ГОСТ 9.014.

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

1.8.6 На наружную поверхность аппаратов должно быть нанесено покрытие: грунт ГФ-021 по ГОСТ 25129 или ФЛ-03К по ГОСТ 9109 в один слой.

Эмаль серая марки ХВ-110 по ТУ 10-1301 или эмаль серая марки ПФ-115 по ГОСТ 6465 в два слоя. Окрашенные поверхности должны соответствовать VI классу покрытия по ГОСТ 9.032. Группа условий эксплуатации У1 по ГОСТ 9 104.

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

Аппараты, изготовленные из нержавеющей стали, (исполнения по материалу М3, М6) допускается не окрашивать. По требованию заказчика окраску производить грунтом ГФ-021 по ГОСТ 25129 или ФЛ-03К по ГОСТ 9109 в два слоя.

При поставке на экспорт наружные поверхности аппаратов должны иметь покрытия:
- эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465 в два слоя по грунту ГФ-021 по ГОСТ 25129 или

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

5	Зам.	Изм № 5			ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		53

грунту ФЛ-03К, ФЛ-03Ж, АК-070 по ГОСТ 9109 в один слой для исполнения “У”;

- эмаль ХВ-124 по ГОСТ 10144 в три слоя по двум слоям грунта ФЛ-03К, ФЛ-03Ж, АК-070 по ГОСТ 9109 для исполнения “Т”.

Окрашенные поверхности должны соответствовать VI классу покрытия по ГОСТ 9.032, группа условий эксплуатации “УТ” или “ТТ” по ГОСТ 9.104.

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

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

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

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

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

1.9 Упаковка

1.9.1 Аппараты транспортируются без упаковки на подкладных брусках с креплением согласно погрузочному чертежу.

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

1.9.3 Сопроводительная документация должна быть упакована в соответствии с ГОСТ Р 52630 и помещена в специальный карман на упаковке

Место нахождения документации должно быть обозначено надписью “Техдокументация здесь”.

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

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

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

								Лист
5	Зам	Изв. № 5					ТУ 3612-014-00220302-99	54
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата				

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

При поставке на экспорт ящики должны соответствовать ГОСТ 24634.

1.9.5 Запасные прокладки перед упаковкой должны подвергаться консервации в соответствии с ГОСТ 9.014 для группы изделий 1-2, вариант временной защиты ВЗ-4, вариант внутренней упаковки для макроклиматических районов с умеренным климатом ВУ-1, с тропическим климатом ВУ-4.

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

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

1.9.8 Фланцевые соединения штуцеров и муфты должны быть закрыты металлическими или деревянными заглушками на транспортных прокладках (допускается применять заглушки из других материалов) Перед пуском аппаратов в эксплуатацию транспортные прокладки подлежат замене на рабочие

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

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

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ

2.1 Аппараты должны соответствовать требованиям «Технического регламента «О безопасности машин и оборудования», «Технического регламента «О требованиях пожарной безопасности», «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03), «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (ПБ 09-540-03), «Правил промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств» (ПБ 09-563-03), «Правил проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных» (ПБ 03-584-03), «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (ПБ 08-624-03), «Правил защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей

Интв № и дубл	Подп. и дата
Интв № и дубл	Подп. и дата
Взам интв №	Подп. и дата
Интв № и подл	Подп. и дата

						Лист
5	Зам.	Изм № 5			ТУ 3612-014-00220302-99	55
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

промышленности», ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.2 003, «Руководства по эксплуатации» (АТК-РЭ) ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ», требованиям, изложенным в настоящих технических условиях и других нормативно-технических документах, регламентирующих безопасность эксплуатации теплообменной аппаратуры

2.2 В соответствии с технологическим регламентом, на аппаратах или технологической линии должны быть предусмотрены защитные устройства КИП и А для предотвращения повышения давления или температуры в аппаратах выше разрешенных технической характеристикой. Предохранительные устройства должны устанавливаться на патрубках или трубопроводах, непосредственно присоединенных к сосуду и соответствовать требованиям ПБ 03-576-03. В случае необходимости установки предохранительного устройства на самом аппарате это следует оговорить при заказе.

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

Выбор предохранительного клапана осуществляет заказчик, исходя из конкретных условий эксплуатации аппарата.

2.3 Аппараты не являются экологически опасными, источниками опасных и вредных производственных факторов, предусмотренных ГОСТ 12.0 003 (шума, вибрации и загазованности), в зоне их обслуживания при соблюдении требований и правил монтажа и эксплуатации.

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

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

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

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

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

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

					ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
5	Зам	Изн. № 5				56
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата		

- входной;
- операционный

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

3.2.2.2 Операционному контролю должны подвергаться сборочные единицы и детали аппарата в процессе их изготовления на предприятии-изготовителе, качество которых подтверждается путем соответствия требованиям технических условий, ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

3.2.2.3 При операционном контроле должны проверяться:

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

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

- приемо-сдаточным;
- периодическим;
- сертификационным

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

3.5 Объем испытаний включает проверку:

- габаритных и присоединительных размеров;
- прочности и герметичности;
- соответствия примененных материалов предусмотренным материалам в спецификации рабочей документации;
- качества сварных соединений;
- качества поверхности;
- качества покрытия;

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

					ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
5	Зам	Изв. № 5				57
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата		

- комплектности изделия,
- комплектности сопроводительной документации;
- маркировки;
- консервации;
- упаковки.

3 6 При периодических и сертификационных испытаниях дополнительно проводится проверка:

- стабильности технологического процесса,
- показателей надежности,

3 7 Приемочно-сдаточным испытаниям на предприятии-изготовителе должен подвергаться каждый аппарат

3 8 Периодическим испытаниям на предприятии-изготовителе должен подвергаться один аппарат не реже одного раза в пять лет, прошедший приемочно-сдаточные испытания и принятый ОТК предприятия-изготовителя.

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

3 9 Сертификационные испытания проводятся во время проведения процедуры сертификации продукции в объеме согласно п. 3.5 и 3.6, если нет иных утвержденных программ испытаний.

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

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

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

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

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

5	Зам	Изв. № 5			ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		58

При положительных результатах повторных испытаний аппарат считается принятым.
Если при повторных испытаниях вновь будет обнаружено несоответствие аппарата хотя бы по одному из проверяемых параметров, то он подлежит окончательной отбраковке.

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

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

4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

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

4.2 Технический контроль качества изготовления аппаратов должен осуществляться следующими методами:

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

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

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

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

Измерения должны производить не менее двух человек.

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

$$D_{вн} = L / \pi - 2S, \text{ мм, где}$$

L – длина окружности наружной поверхности обечайки, мм,

S – номинальная толщина стенки, мм.

Средства измерения и контроля, применяемые при контроле и испытаниях, должны отвечать требованиям ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03 и должны быть поверены, а испытательное оборудование аттестовано в установленном порядке, укомплектовано

Изн. № и подл.	Подл. и дата	Взам. изн. №	Изн. № и дубл.	Подл. и дата

5	Зам.	Изн. № 5			ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата		59

средствами защиты и приборами и должно иметь эксплуатационную документацию и паспорт;

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

- **прочности и герметичности** – гидравлическим испытанием Требования при проведении гидравлических испытаний должны соответствовать ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

						Лист
5	Зам	Изн № 5				60
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	ТУ 3612-014-00220302-99	

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

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

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

- **качества уплотнительных поверхностей фланцев** – визуальным осмотром на отсутствие трещин, вмятин, пор;

- **качества поверхности аппарата под нанесение защитного противокоррозионного покрытия** – проверкой на соответствие требованиям ГОСТ 9 402

Контроль качества внутреннего (наружного) противокоррозионного покрытия аппарата должен проводиться в соответствии с требованиями стандартов, НД на данное покрытие;

- **качество резьбы** – визуальным осмотром и измерением, резьбовыми шаблонами, калибрами и другими средствами измерения на отсутствие задиров, заусенцев, царапин, срывов. Гайка должна наворачиваться на всю резьбу шпильки или винта вручную, с небольшим усилием. Торцы гаек фланцевых соединений должны плотно прилегать к опорной поверхности;

- **качества окраски** – визуальным осмотром, методом сравнения с эталоном по ГОСТ 9.407;

- **комплектности изделия** – визуально по комплектующей ведомости, прилагаемой к паспорту аппарата;

- **комплектности сопроводительной документации** – наличием паспорта и упаковочного листа;

- **маркировки, консервации, упаковки** – визуальным осмотром. Маркировка, консервация и упаковка должны производиться в соответствии с требованиями настоящих технических условий и конструкторской документации.

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

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

Изнв № и подл	Подл. и дата	Изнв. № и дубл.	Подл. и дата
	Взам. изнв. №	Изнв. № и дубл.	Подл. и дата

					ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
5	Зам.	Изнв № 5				61
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Требования пункта 1.3.2 контролю на заводе-изготовителе не подлежат. Требования данного пункта обеспечиваются за счет прибавки на коррозию при расчете элементов аппарата на прочность и контролируются в процессе эксплуатации

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование и хранение аппаратов производят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52630, ПБ 03-584-03, при этом должна обеспечиваться сохранность от механических повреждений штуцеров, опор и других узлов аппаратов

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

5.2 Аппараты транспортируются железнодорожным, морским, речным и автомобильным транспортом на открытых платформах в соответствии с «Правилами перевозки грузов» и «Техническими условиями погрузки и крепления грузов», действующими на каждом виде транспорта.

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

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

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

5.6 Условия хранения аппарата в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150 При хранении аппаратов должны быть соблюдены следующие условия:

- защита от механических повреждений, деформаций и атмосферных осадков,
- установка на подкладки, исключающие непосредственное соприкосновение с землей.

5.7 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должны выполняться требования ГОСТ 12.3.009.

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

Инь № и подл	Взам инв №	Инь № и дубл	Подп и дата

					ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
5	Зам	Изв. № 5				62
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата		

6 УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Указания по установке и монтажу

6.1.1 Монтаж и установка аппаратов должны осуществляться на подготовленную бетонную площадку или металлоконструкцию. Монтаж должен производиться специализированными организациями, располагающими техническими средствами, необходимыми для качественного выполнения работ.

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

- комплектность – по комплекточной ведомости;
- соответствие аппаратов требованиям настоящих технических условий, рабочим чертежам, ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03,
- отсутствие повреждений, поломок и других видимых дефектов;
- качество и целостность внутреннего (наружного) антикоррозионного покрытия (при наличии),
- наличие ответных фланцев, рабочих прокладок и крепежных деталей;
- наличие окраски, маркировки и консервации согласно требованиям настоящих технических условий;
- наличие отметок (знаков), указывающих положение центра масс аппарата;
- наличие на аппаратах отличительной окраски мест расположения строп;
- наличие накладок под площадки обслуживания и деталей для крепления теплоизоляции.

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

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

6.1.5 При установке аппаратов в проектное положение должен обеспечиваться их уклон 0,002-0,003 в сторону штуцера, расположенного в нижней части корпуса или в сторону распределительной камеры.

6.1.6 После окончания установочных и монтажных работ для аппаратов, подведомственных Ростехнадзору, должно быть составлено удостоверение о качестве монтажа,

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

					ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
5	Зам	Изв. № 5				63
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

проведена регистрация аппарата и получено разрешение на ввод в эксплуатацию в органах Ростехнадзора в соответствии с требованиями раздела 6 ПБ 03-576-03.

6.2 Указания по эксплуатации

6.2.1 Эксплуатация аппаратов должна осуществляться в соответствии с «Техническим регламентом «О безопасности машин и оборудования», технологическим регламентом, «Руководством по эксплуатации» (АТК-РЭ) и с параметрами, не превышающими указанные в паспорте аппарата.

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

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

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

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

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

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

6.2.7 Аппараты на месте монтажа должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 12.2 007.0 и защищены от статического электричества согласно «Правилам защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности».

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

Присоединение заземляющих проводников к аппаратам должно быть выполнено

Инд. № и подл.	Подп. и дата	Взам инв. №	Индв. № и дубл.	Подп. и дата
----------------	--------------	-------------	-----------------	--------------

					ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
5	Зам.	Изв. № 5				64
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

сваркой, место заземления должно быть зачищено до металлического блеска, а после сварки окрашено для защиты от коррозии.

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

6.2.9 Воздух рабочей зоны при эксплуатации аппаратов не должен содержать вредных веществ, превышающих предельно допустимые концентрации, установленные ГОСТ 12.1 005 для веществ с классом опасности по ГОСТ 12 1 007

6.2.10 К обслуживанию аппаратов допускается персонал, обученный и аттестованный в установленном порядке. К эксплуатации на опасном производственном объекте допускаются аппараты, на которые в установленном порядке оформлены разрешения на применение аппаратов Ростехнадзора.

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

6.2.12 Запрещается эксплуатация с неисправными противоаварийными устройствами

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

6.2.14 Порядок и сроки проверки исправности действия предохранительных клапанов в зависимости от условий технологического процесса должны быть указаны в «Инструкции по эксплуатации предохранительных устройств», утвержденной владельцем аппарата в установленном порядке, с учетом требований раздела 2 ГОСТ 12.2.085 и раздела 5 ПБ 03-576-03

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

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

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

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

									Лист
5	Зам.	Изн. № 5							65
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата					

ТУ 3612-014-00220302-99

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

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

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

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

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие аппаратов требованиям настоящих технических условий, ГОСТ Р 52630, ПБ 03-584-03 при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода аппаратов в эксплуатацию, но не более 24 месяцев после отгрузки с предприятия-изготовителя.

7.3 Гарантийный срок консервации – 2 года.

7.4 Гарантийный срок эксплуатации аппаратов, поставляемых на экспорт, устанавливается 12 месяцев со дня пуска в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты проследования через государственную границу РФ, если иное не оговорено в контракте.

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

					ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
5	Зам.	Изв № 5				66
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Ссылочные нормативно-технические документы

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 9.014-78	1.8.3, 1.8.4, 1.9.5	ГОСТ 13716-73	1 5.21
ГОСТ 9.032-74	1 8.6	ГОСТ 13726-97	Прим. 9 к табл.10
ГОСТ 9.104-79	1 8.6	ГОСТ 14192-96	1.7.2
ГОСТ 9.401-91	1.1	ГОСТ 14782-86	4.2
ГОСТ 9.402-2004	1.8.5, 4 2	ГОСТ 15150-69	Введение, 5.4, 5.6
ГОСТ 9.407-84	4.2	ГОСТ 15151-69	1.1
ГОСТ 12 0.003-74	2 3	ГОСТ 15180-86	Прим. 9 к табл.10
ГОСТ 12.1 004-91	2.1		1.5.15
ГОСТ 12 1.005-88	6.2.9	ГОСТ 17314-81	1.5.20
ГОСТ 12 1.007-76	6.2.9	ГОСТ19281-89	Табл. 10
ГОСТ 12 1 010-76	2.1	ГОСТ 20072-74	Табл.10
ГОСТ 12 2 003-91	2 1	ГОСТ 22727-88	1.5 4
ГОСТ 12.2.007.0-75	6.2.7	ГОСТ 23170-78	5.5
ГОСТ 12.2.085-2002	2.2, 6.2.14	ГОСТ 24297-87	3.2.2.1
ГОСТ 12.3.009-76	5.7	ГОСТ 24444-87	6 1 3
ГОСТ Р 15 201-2000	Введение	ГОСТ 24634-81	1 9.4
ГОСТ 15.309-98	3.1, 3 13	ГОСТ 25054-81	Табл.10
ГОСТ 481-80	Прим 9 к табл 10,	ГОСТ 25129-82	1 8.6
	1.5.15	ГОСТ 28759 3-90	1.3 7
ГОСТ 550-75	Табл. 10	ГОСТ 28759 4-90	1 3 7
ГОСТ 1050-88	Табл. 10	ГОСТ 28759.6-90	1 5 15
ГОСТ 2850-95	Прим. 9 к табл.10	ГОСТ 28759 7-90	1 5.15
ГОСТ 4784-97	Табл.10	ГОСТ 30167-95	6 2.20
ГОСТ 4986-79	Прим.9 к табл. 10	ГОСТ Р 50460-92	1 7 1
ГОСТ 5520-79	Табл. 10	ГОСТ Р 52630-2006	1.1, примеч. 7 и 8 к табл 10, 1.3.6, 1.4.2,
ГОСТ 5632-72	Табл. 10		1.5 2, 1.5.5, 1.5.8, 1 5.12,
ГОСТ 5959-80	1.9.4		1.5.13, 1.5.14, 1.5.18,
ГОСТ 6032-2003	4 2		1 5.22, 1 7.1, 1.8.2,
ГОСТ 6465-76	1.8.6		1.9.2, 1 9.3, 3.1, 3 2,
ГОСТ 7350-77	Табл 10		3.2.2.2, 4.1, 4.2, 5.1,
ГОСТ 7512-82	4.2		6.1.2, 6.2.2, 7.1
ГОСТ 8479-70	Табл. 10		Введение, 1 1, 1 5 19,
ГОСТ 8731-74	Табл. 10	ГОСТ Р 53677-2009	1.5.21, 4 2
ГОСТ 8733-74	Табл. 10	(ИСО 16812:2007)	
ГОСТ 8828-89	1.9.4, 1.9.7		
ГОСТ 9045-93	Прим. 9 к табл 10		
ГОСТ 9109-81	1.8.6		
ГОСТ 9378-93	4.2		
ГОСТ 9941-81	Табл. 10		
ГОСТ 10144-89	1.8.6		
ГОСТ 10885-85	Табл. 10		
ГОСТ 12815-80	1 3.7		
ГОСТ 12821-80	1 3.7		

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

5	Зам	Изв. № 5			ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата		77

Продолжение

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
АТК-РЭ-2004	1.6.1.2, 2.1, 6.2.1, 6.2.4	ОСТ 26-2042-96	1.5.16
ПБ 03-273-99	1 5.7	ОСТ 26-2079-80	4.2
ПБ 03-576-03	1.1, 1.4.2, 1.5.1, 1.5.5, 1.5.12, 1.5.18, 1.5.22, 1.6.1.2, 2.1, 2.2, 3.2, 3.2.2.2, 4.1, 4.2, 6.1.2, 6.1.6, 6.2.14, 6.2.17	ОСТ 26.260.454-99	Прим. 11 к табл. 10, 1 5.15
ПБ 03-584-03	1.1, 1.3.1, 1.4.2, 1.5.1, 1.5.3, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.12, 1.5.13, 1.5.18, 1.5.22, 1.7.1, 1.8.2, 1.9.2, 2.1, 3.1, 3.2, 3.2.2.2, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1.2, 7.1	ОСТ 26.260.461-99 ОСТ 26.260.463-99 ОСТ 26.260.14-2001	1.5.15 1.5.15 1.3.4
ПБ 08-624-03	2.1	ТУ 10-1301-83	1.8.6
ПБ 09-540-03	2.1	РД 03-606-03	4.2
ПБ 09-563-03	2.1	РД 03-615-03	1.5.6
ОСТ 26-5-99	4.2	РД 09-167-97	Введение
ОСТ 26-11-03-84	4.2	РД 26-11-01-85	4.2
ОСТ 26-11-09-85	1.5.4	РД 24.200.04-90	4.2
ОСТ 26-02-1015-85	1.5.9	РД 26.260.15-2001	4.2
ОСТ 26-17-01-83	1.5.9	СТП 26.260.2043-2004	1.5.16
ОСТ 26-2040-96	1.5.16	СТО 00220368-014-2009	1.5.9
ОСТ 26-2041-96	1.5.16	СТО 00220368-018-2010	1.5.11
		СТО 00220256-005-2005	4.2.
		СО 153-34.21.122-2003	6.2.8
		СНиП П-7-81	Введение

Окончание

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

Инд. № и подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Подп. и дата
Инд. № и дубл.	Подп. и дата

5	Зам.	Изд. № 5			ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата		78

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1						ИИ	-		15.03.00
2				Все		ИИ	-		18.09.01
3				Все		ИИ	-		20.09.2004
4				Все		ИИ			03.10.2007
5	Листы изв.1 2, 3, 4, 5, 8, 15, 16, 22, 26, 27, 34, 35, 56, 57-59, 64, 65, 66-72		49-66 изв.5	Листы изв.1 49-55 60-63		ИИ			16.12.2010

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

5	Зам	Изв № 5			ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата		79

Содержание

Вводная часть	2 (ИИ № 1)
1 Технические требования	4 (ИИ № 1)
1.2 Основные параметры и размеры	4-48 (ИИ № 1)
1.3 Требования к проектированию и конструкции	49 (ИИ № 5)
1.4 Требования к материалам.....	50 (ИИ № 5)
1.5 Требования к изготовлению	50-52 (ИИ № 5)
1.6 Комплектность	52 (ИИ № 5)
1.7 Маркировка	52-53 (ИИ № 5)
1.8 Консервация и окраска	53-54 (ИИ № 5)
1.9 Упаковка	54-55 (ИИ № 5)
2 Требования безопасности и экологии	55-56 (ИИ № 5)
3 Правила приемки	56-59 (ИИ № 5)
4 Методы контроля	59-62 (ИИ № 5)
5 Транспортирование и хранение	62 (ИИ № 5)
6 Указания по монтажу и эксплуатации	63-66 (ИИ № 5)
7 Гарантии изготовителя	66 (ИИ № 5)
Приложение 1 Рекомендации по выбору и области применения теплообменных аппаратов типа «труба в трубе»	67-69 (ИИ № 5)
Приложение 2 Предельное расчетное давление для теплообменников	70-71 (ИИ № 5)
Приложение 3 Примеры компоновки элементов теплообменников в блоки	72-75 (ИИ № 5)
Приложение 4 Основные размеры продольно оребренных и ошпированных труб	76 (ИИ № 5)
Ссылочные нормативно-технические документы.....	77-78 (ИИ № 5)
Лист регистрации изменений	79 (ИИ № 5)

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

5	Зам.	Изв № 5			ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		80

ОКП 36 1221
36 1222

УДК
ГРУППА Г 47
ГР

УТВЕРЖДАЮ

Первый зам. генерального директора
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»



В.А.Емелькина

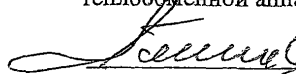
19 ноября 2011 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ № 6

об изменении ТУ 3612-014-00220302-99

«Теплообменники труба в трубе»

Заведующий научно-исследовательским
и конструкторским отделом
теплообменной аппаратуры, к.т.н

 В.Л. Головачев

« 18 » 10 2011 г.

Федеральное агентство по техническому
регулированию и метрологии
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
зарегистрирован каталожный лист
внесен в реестр 19.10.2011

№ 200/024001/06

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»	отд. №17	ИЗВЕЩЕНИЕ № 6		ОБОЗНАЧЕНИЕ	
				ТУ 3612-014-00220302-99	
Дата выпуска		Срок изм.		Лист	Листов
				2	2
Причина		Изменение стандарта			Код 4
Указание о заделе		Не отражается			
Указание о внедрении		Со дня регистрации			
Применяемость		Теплообменники труба в трубе			
Разослать		Всем учтенным абонентам			
Приложение					
изм.	содержание изменения				
6					

Лист 2 ИИ № 5. Второй абзац. Исключить второе предложение.

Лист 49 ИИ № 5. Пункт 1.3.2 изложить в новой редакции:

«1.3.2. Назначенный срок службы аппаратов:

- типа ТТОН – 12 лет;
- типов ТТОР, ТТМ и ТТРМ – 20 лет.

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




Лист 52 ИИ № 5. Пункт 1.6.1.2. Исключить девятую и десятую строку.

Лист 65 ИИ № 5. Пункт 6.2.10. Исключить второе предложение.

Лист 78 ИИ № 5. Заменить ссылку: «АТК-РЭ-2004» на «АТК-РЭ-2011».

Лист 79 ИИ № 5. Заменить лист: «79 ИИ № 5» на «79 ИИ № 6».

Лист 80 ИИ № 5. Заменить ссылку: «79 ИИ № 5» на «79 ИИ № 6».

Составил	Толова		13.10.2011	Н.контр.	Матюшина		13.10.2011
Проверил	Родионов		13.10.2011				

Изменение внес

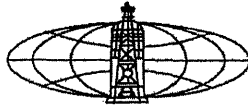
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1						ИИ 1	-		15.03.00
2	-	-	-	Все	-	ИИ 2	-		18.09.01
3	-	-	-	Все	-	ИИ 3	-		20.09.2004
4	-	-	-	Все	-	ИИ 4	-		03.10.2007
5	Листы изв.1 2, 3, 4, 5, 8, 15, 16, 22, 26, 27, 34, 35, 56, 57-59, 64, 65, 66-72		49-66 изв.5	Листы изв.1 49-55 60-63	27	ИИ 5	-		16.12.2010
6	2; 49, 52, 65, 78, 79, 80 ИИ 5	79 ИИ 5	-	-	3	ИИ 6	-		.10. 2011

Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.
Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.
Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.
Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.
Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.
Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.
Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.
Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.
Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.
Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3612-014-00220302-99	Лист
6	Зам.	Изм. № 6				79
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

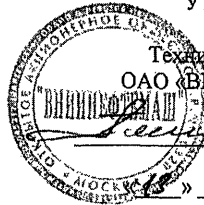
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»



ОКП 36 1221
36 1222

УДК
Группа Г 47
ГР

УТВЕРЖДАЮ



Технический директор
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

В.Л. Головачев

18 мая 2014 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ № 7

об изменении ТУ 3612-014-00220302-99
«Теплообменники труба в трубе»

Зам. зав. научно-исследовательским
и конструкторским отделом
теплообменной аппаратуры
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

А.П. Дундуков А.П. Дундуков

«18» апреля 2014 г.

Москва
2014

Федеральное агентство по техническому
регулированию и метрологии
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
зарегистрирован каталожный лист
внесен в реестр 26.05.2014
за № 200/024002/07

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»		отд. № 17	ИЗВЕЩЕНИЕ № 7		ОБОЗНАЧЕНИЕ ТУ 3612-014-00220302-99	
Дата выпуска		Срок изм.			Лист 2	Листов 4
Причина		Изменение стандарта				Код 4
Указание о заделе		Не отражается				
Указание о внедрении		Со дня регистрации				
Применяемость		Теплообменники труба в трубе				
Разослать		Всем учтенным абонентам				
Приложение		1 лист – «Лист 79 ИИ № 7»				
изм. 7	содержание изменения					
<p>По всему тексту заменить ссылки: «ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007)» на «ГОСТ 31842-2012 (ISO 16812:2007)». «Технический регламент «О безопасности машин и оборудования» на «Технические регламенты Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением». «ПБ 08-624-03 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» на «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». «ПБ 09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» на «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». По всему тексту: ссылку на ПБ 03-584-03 удалить либо заменить ссылкой на ГОСТ Р 52630. Лист 3 ИИ № 5. Пункт «1.1», первый абзац изложить в новой редакции: Аппараты должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», технического регламента Таможенного союза ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03 и комплекту конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.</p>						
Составил	Капацкая		18.04.14	Н. контр.	Капацкая	
Проверил	Дундуков		18.04.14			
Изменение внес						

ИЗВЕЩЕНИЕ № 7,	ТУ 3612-014-00220302-99	ЛИСТ 3
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ	
7		

Лист 49 ИИ № 5. Пункт «1.3.1» изложить в новой редакции:

Проектирование и конструкция аппаратов должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, ГОСТ Р 52630, технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Лист 50 ИИ № 5. Раздел «1.4 Требования к материалам» изложить в новой редакции:

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

1.4.2 Требования к основным материалам, их пределы применения, назначение, условия применения, виды испытаний должны соответствовать ГОСТ Р 52630 (раздел 5), ГОСТ 31842 (раздел 6), ПБ 03-576-03, техническим регламентам Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Аппараты изготавливаются из материалов и полуфабрикатов, предусмотренных проектной документацией и обеспечивающих соответствие аппаратов требованиям безопасности на протяжении всего срока службы.

1.4.3 Качество и характеристики материалов должны подтверждаться предприятием-поставщиком в соответствующих сертификатах. Материалы и полуфабрикаты должны иметь предусмотренную договором маркировку (без повреждений), обеспечивающую возможность их идентификации с данными документации изготовителя материалов и полуфабрикатов.

Лист 50 ИИ № 5. Пункт «1.5.1» изложить в новой редакции:

Изготовление аппаратов должно соответствовать требованиям раздела 7 ГОСТ 31842, раздела 6 ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», а также требованиям настоящих технических условий.

Лист 52 ИИ № 5. Пункт «1.6.1.2» изложить в новой редакции:

К аппарату должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:

- паспорт, составленный в соответствии с требованиями ПБ 03-576-03;
- руководство по эксплуатации (АТК-РЭ) – 1 экземпляр;
- обоснование безопасности – 1 экземпляр;
- упаковочные листы (на каждое отправляемое место) – 2 экземпляра;
- комплектовочная ведомость – 1 экземпляр;

- документы, подтверждающие соответствие аппарата требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»;

- свидетельство о консервации.

По требованию заказчика изготовитель должен обеспечить поставку дополнительных запасных комплектов прокладок на каждую позицию.

Лист 52-53 ИИ № 5. Раздел «1.7 Маркировка» изложить в новой редакции:

Маркировка аппаратов должна соответствовать требованиям ГОСТ 31842, ГОСТ Р 52630, технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего

ИЗВЕЩЕНИЕ № 7	ТУ 3612-014-00220302-99	ЛИСТ 4
ИЗМ. 7	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ	

под избыточным давлением» и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

Аппараты, соответствующие требованиям безопасности и прошедшие процедуру подтверждения соответствия, должны иметь маркировку знаком обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза, который свидетельствует о соответствии оборудования требованиям всех распространяющихся на него технических регламентов Таможенного союза – ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Аппарат должен иметь хорошо различимую четкую и нестираемую идентификационную надпись, содержащую:

- наименование изготовителя и (или) его товарный знак;
- наименование и (или) обозначение аппарата (тип, марка, модель (при наличии));
- заводской номер;
- месяц и год изготовления.

Если эти сведения невозможно нанести непосредственно на аппараты, то они могут быть указаны только в руководстве по эксплуатации.

На листах, плитах, трубах и поковках, используемых для изготовления аппаратов, должна сохраняться маркировка изготовителя, причем при раскрое полуфабрикатов на части идентичная маркировка должна наноситься на каждую из частей.

Транспортная маркировка аппаратов должна соответствовать ГОСТ 14192. Содержание маркировки, место нанесения, способ выполнения – по технической документации предприятия-изготовителя.

Лист 66 ИИ № 5. Пункт «7.1» изложить в новой редакции:

Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие аппаратов требованиям настоящих технических условий, технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», ГОСТ Р 52630 при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Лист 77-78 ИИ № 5. Заменить ссылки:

«ГОСТ Р 52630-2006» на «ГОСТ Р 52630-2012».

«ГОСТ Р 53677-2009» (ИСО 16812:2007) на «ГОСТ 31842-2012 (ISO 16812:2007)».

«ПБ 08-624-03» на «ФНиП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

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

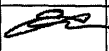
«АТК-РЭ-2011» на «АТК-РЭ-2013».

«Технический регламент «О безопасности машин и оборудования» на «Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», технический регламент Таможенного союза ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».


Лист 79 ИИ № 6. Заменить лист: «79 ИИ № 6» на «79 ИИ № 7».

Лист 80 ИИ № 5. Заменить ссылку: «79 ИИ № 6» на «79 ИИ № 7».

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1						ИИ 1	-		15.03.2000
2	-	-	-	Все	-	ИИ 2	-		18.09.2001
3	-	-	-	Все	-	ИИ 3	-		20.09.2004
4	-	-	-	Все	-	ИИ 4	-		03.10.2007
5	Листы изв.1 2, 3, 4, 5, 8, 15, 16, 22, 26, 27, 34, 35, 56, 57-59, 64, 65, 66-72		49-66 изв. 5	Листы изв.1 49-55 60-63	27	ИИ 5	-		16.12.2010
6	2; 49, 52, 65, 78, 79, 80 ИИ 5	79 ИИ 5	-	-	3	ИИ 6	-		13.10.2011
7	ИИ № 5: 3, 49, 50, 52, 53, 66, 77, 78, 80	ИИ № 6: 79	-	-	-	ИИ 7	-		18.04.2014

ИИ. № подл.	Подпись и дата	ИИ. №	Подп. и дата
Взам. инв.			

ИИ. № подл.	Зам.	ИИ № 7		04.14
ИИ. № подл.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

79