

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

ОКП 36 1221  
36 1222

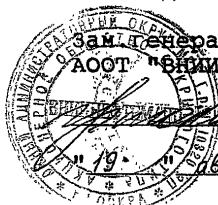
УДК  
ГРУППА Г 47  
ГР

СОГЛАСОВАНО

Госгортехнадзор России  
письмо № 11-11/219 от 07.06.99.  
В.А.Баранов

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

УТВЕРЖДАЮ



В.Н.Ермолов

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 № 64-4/10-1857  
от 31.05.99.  
Часовский П.П.  
Главный инженер

Заведующий отделом № 15

Б.Е.Семенидо  
" 18 " 05 1999 г.

Заведующий лабораторией № 15Л1

В.И.Головачев  
" 18 " 05 1999 г.

1999

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) одноточечные разборные типа ТТОР, одноточечные неразборные типа ТТОН, многоточечные разборные типа ТТМ, разборные малогабаритные 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 съемными двойниками (черт.2, 5-8).

В теплообменниках применяются теплообменные трубы гладкие (Г), с продольным оребрением (ПР) и оштукованные(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 одноточечный неразборный (ТТОН) со съемными двойниками (исполнение 2), с диаметрами теплообменных и кожуховых труб  $d/D = 57/108$  мм, на условные давления внутри и снаружи теплообменных труб  $P_{вн}/P_{н} = 6,3/4,0$  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 блочный ТУ 3612-014-00220302-99.

6-ПР-М1-У

Числ. № подп.	Подп. и дата	Бланк. инв. №	Инв. № подп.

1	Зач. 126. №1		
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Родионов		
Проф	Толова		
Н контр.	Семенидо		
Утв			

ТУ 3612-014-00220302-99

Теплообменники  
труба в трубе  
Технические условия

Лист.	Лист	Листов
	2	72
ВНИИНЕФТЕМАШ		

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  $Pv/Rn = 4,0/1,6$  МПа, с гладкими теплообменными трубами (Г) длиной 6м, 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-ю 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  $Pv/Rn = 1,6/1,6$  МПа, с оштукованными теплообменными трубами (Ш) длиной 6 м, материально-го 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 однопо-точный 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  $Pv/Rn = 10/6,3$  МПа, с оштукованными теплообменными трубами (Ш) длиной 6 м, материального исполнения М1, климатического испо-лнения (Т):

ТТРМ1-1-48/89-10/6,3

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

То же, однопоточный по трубному и двухпоточным по кольцевому пространствам (ТТРМ1/2) с приварными двойниками (исполнение 1),с ди-аметрами теплообменных и кожуховых труб  $d/D = 48/89$  мм, на условные давления внутри и снаружи теплообменных труб  $Pv/Rn = 10/6,3$  МПа, с оштукованными 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 съемными двойниками (исполнение 2), с диаметрами тепло-обменных и кожуховых труб  $d/D = 38/89$  мм, на условные давления внутри и снаружи теплообменных труб  $Pv/Rn = 6,3/4,0$  МПа, с глад-кими 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 шту-церов (увеличение диаметра штуцеров не допускается);
- уплотнительную поверхность аппаратных фланцев и фланцев штуцеров выполнять "шип-паз" на  $Pu \leq 4,0$  МПа;
- производить крепление труб в трубных решетках обваркой с развалицовкой (при отсутствии специального указания тип соедине-ния труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель);

Ном. подп.	Подп.: дата

1	Зад. №1		
Изм. лист	№ документа	Подп.	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

- 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 "Покрытия лакокрасочные изделий, предназначенные 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.**

Инд. №	Подп. и дата

1	Зап. №1			
Инд. лист	№ документ	Подп.	Дата	

ТУ 3612-014-00220302-99

лист

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.

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

1.2.14. Основные размеры продольно оребренных (ПР) и ошипованных (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. Потреб. потребл. - 11 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.

Инд. №	Подп. с датой	Взам. инф. №	Инд. №	Подп. с датой

1	Засл.	Ч.2.В. №1		
Изм. лист	№ документ	Подп.	Дата	

ТУ 3612-014-00220302-99

лист  
5

Таблица 1.

Основные параметры теплообменников трубы в трубе

Наименование параметров	Значения параметров для теплообменников типа			
	ТТОН	ТТОР	ТТМ	ТТРМ
Поверхность теплообмена гладких труб, м <sup>2</sup>	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*)
	в кожухе	1,6; 4,0; 6,3; 10,0	1,6; 4,0	1,6; 4,0*)
Температура рабочей среды, °С	в трубах	От минус 30 до 300	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
Длина теплообменных труб, мм	1500; 3000; 4500; 6000; 9000;	4500; 6000; 9000;	3000; 4500; 6000; 9000;	1500; 3000; 4500; 6000;

\*) Кроме исполнения М5.

Избр. К. подл.	Подп. :: дата	Взам. изм. №	Избр. №	Подп. :: дата
1	30.04.2014	Избр. №1		

Избр. К. подл.	Подп. :: дата	Взам. изм. №	Избр. №
Избр. К. подл.	Подп. :: дата	Взам. изм. №	Избр. №

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист  
6

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

1 Зар. № 1	2 Прил № 1	3 Прил № 1	4 Прил № 1
Изм. Прил	Прил	Прил	Прил

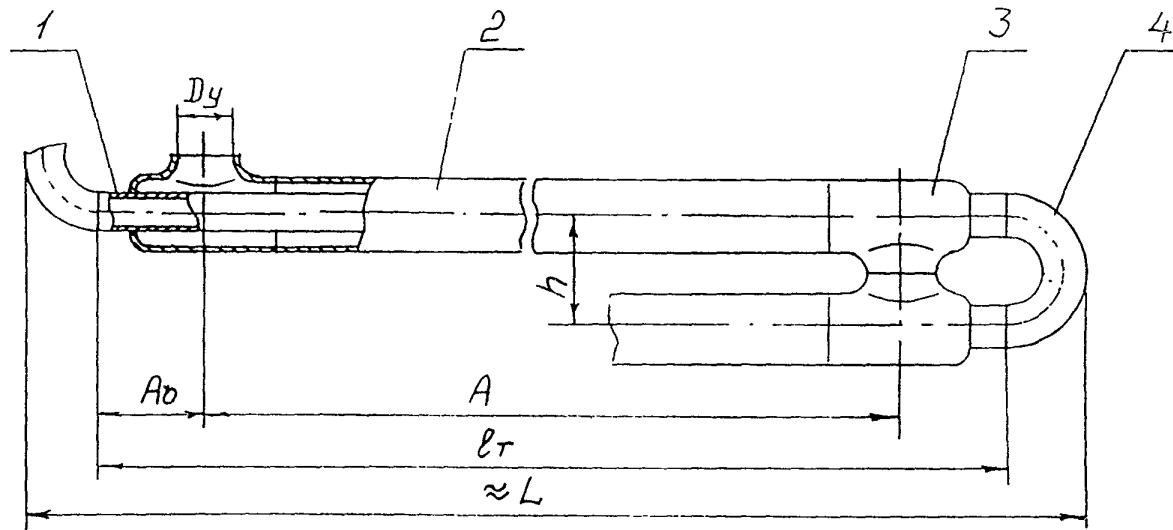
Копировал

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист  
7

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



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

Черт. 1

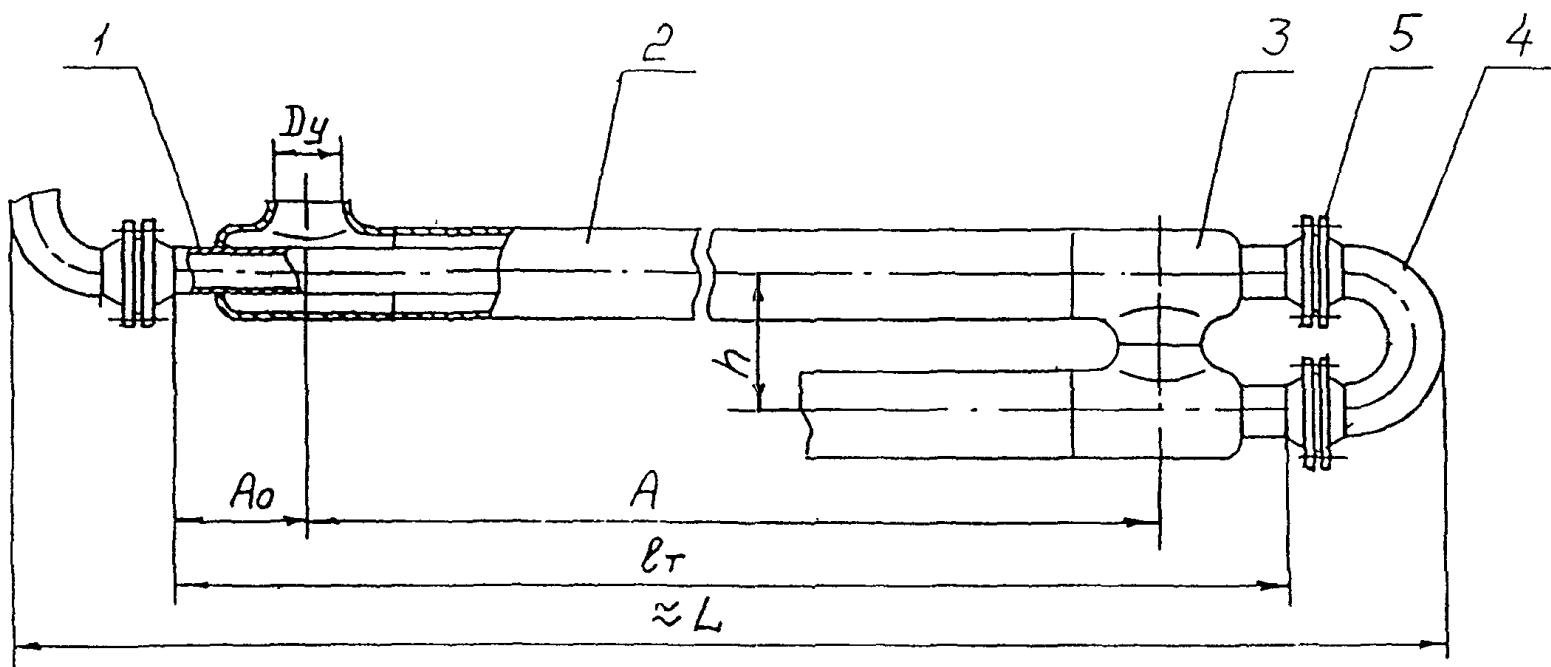
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1	Зарисовка № 1		
Исп. лист	Недокумент.	Подп	Дата

Копиробот

ТУ 3612 014-00220302-99

Формат А4



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

Черт. 2

Лист	8
------	---

Таблица 2

## Основные размеры теплообменников ТТОН

размеры в мм

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

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подл. и дата
Изм	Лист	№ документ.	Подл.	Дата
1	Зад.	Чтв. №1		

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

9

## Продолжение табл. 2

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина труб 1т	Длина секции $\approx L$		Ду	h	Ao	A					
	тепло-обменных	кожуховых		исполнение										
				1	2									
ТТОН 48/108-6,3/4,0	48x4	108x5		3000	3240	80	190	150	2700					
				4500	4740				4200					
				6000	6240				5700					
ТТОН 48/108-10,0/6,3	48x5	108x6		3000	3180				2700					
				4500	4680				4200					
				6000	6180				5700					
ТТОН 57/89-10,0/6,3	57x5	89x5		4500	4690	4970	130	130	4240					
				6000	6190				5740					
ТТОН 57/89-16,0/10,0	57x6	89x6		4500	4690	-			4240					
				6000	6190				5740					
ТТОН 57/108-6,3/4,0	57x5	108x5		4500	4750	5030			4200					
				6000	6250				5700					
ТТОН 57/108-10,0/6,3		108x6		4500	4750	5030	190	150	4200					
				6000	6250				5700					
ТТОН 57/108-16,0/10,0		108x8		4500	4750	-			4200					
				6000	6250				5700					
ТТОН 89/133-1,6/1,6	89x5	133x6		6000		6535			5680					
				9000					8680					
ТТОН 89/133-4,0/1,6				6000					5680					
				9000					8680					
ТТОН 89/133-6,3/4,0	89x6	133x8		6000	6330	6625	240	160	5680					
				9000	9330				8680					
ТТОН 89/133-10,0/6,3				6000	6330				5680					
				9000	9330				8680					
ТТОН 89/133-16,0/10,0	89x8	133x8		6000	6330	-			5680					
				9000	9330				8680					
ТТОН 89/159-1,6/1,6	89x5	159x6		6000		6535			5640					
				9000					8640					
ТТОН 89/159-4,0/1,6				6000					5640					
				9000					8640					
ТТОН 89/159-6,3/4,0				6000	6330	6625	270	180	5640					
				9000	9330				8640					

Инк. № подп.	Подп. и дата	Взам. шифр. №	Инд. №	Подп. и дата
--------------	--------------	---------------	--------	--------------

1	Зап. №	Исп. №		
Изм	Лист	№ документ	Подп	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

10

Копировано

Формат А4

Продолжение табл. 2

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина труб 1т	Длина секции ≈L		Ду	h	Ao	A					
	тепло-обменных	кожуховых		исполнение										
				1	2									
ТТОН 89/159-10,0/6,3	89x6	159x8	6000 9000	6330 9330	-				5640 8640					
ТТОН 89/159-16,0/10,0	89x8	159x12	6000 9000	6330 9330	-				5640 8640					
ТТОН 108/159-1,6/1,6	108x5		6000 9000		6585 9585				5640 8640					
ТТОН 108/159-4,0/1,6		159x6	6000 9000		6645 9645	100	270	180	5640 8640					
ТТОН 108/159-6,3/4,0	108x6		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													
ТТОН 133/219-10,0/1,6		219x6												
ТТОН 133/219-10,0/4,0	133x8	219x8	9000	9455	-	150	350		8580					
ТТОН 133/219-10,0/6,3		219x12												
ТТОН 133/219-16,0/10,0	133x12													
ТТОН 159/219-1,6/1,6		219x6	6000 9000	- -	6755 9755				5580 8580					
ТТОН 159/219-4,0/1,6	159x6	219x6	6000 9000	- 9520	6800 9800	125	360		5580 8580					
ТТОН 159/219-6,3/4,0	159x8	219x8	6000 9000	- 9520	6945 9945				5580 8580					
ТТОН 159/219-10,0/6,3	159x12	219x12	9000	9520	-				8580					

Но. лист.	Подп. к дате
Взято под №	Инв. №

1	Зап. № 1
Изм. лист	№ документа
Подп.	дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировали

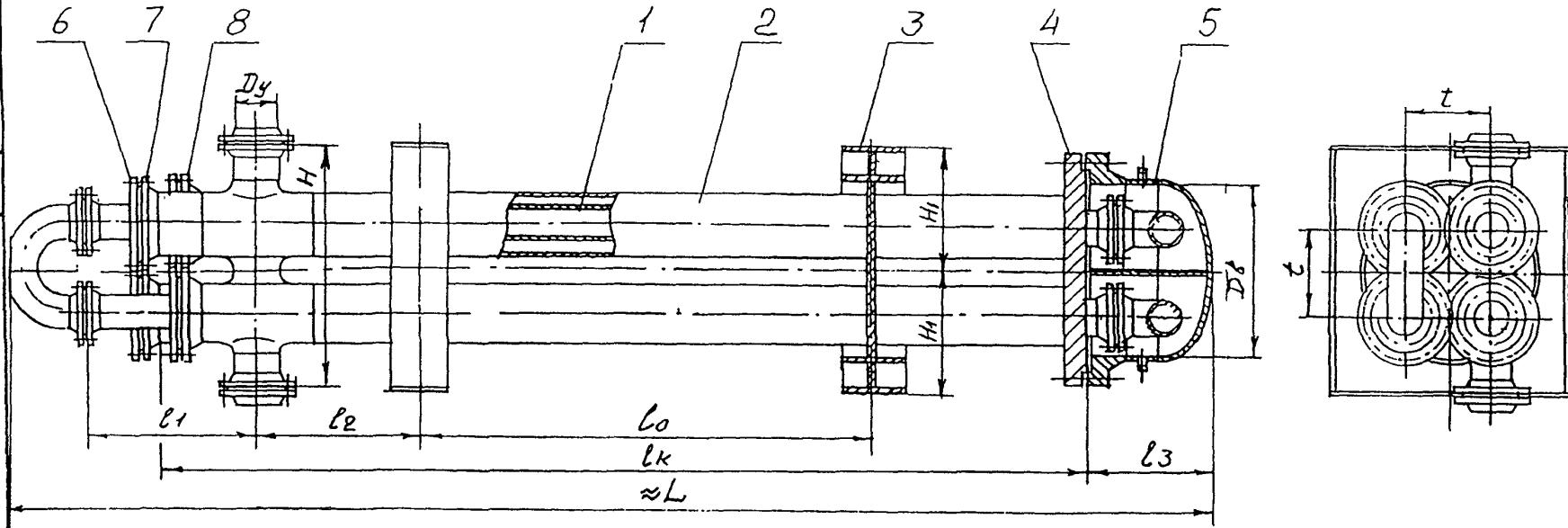
Лист
11

Формат А4

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

Ном.лист	1
№ документа	МД.5. № 1
Подп	
Дата	

Теплообменник трубы 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

Копирайт

Формат А4

мм

12

Инв № подл	Подп 1. дата	Взам инв №	Инв № обрбл	Подп 2. дата

Ном	Модель	№ Гангр.	Ном.	Дату
1	20.01.	М.С. № 1		
2				
3				
4				

Основные размеры теплообменников типа ТТОР  
размеры в мм

Таблица 3

Условное обозначение группы теплообменников	Сортамент труб		Длина кожуховых труб	Длина аппарата	Диаметр камеры	Ду	Н	Н1	ℓ <sub>0</sub>	ℓ <sub>1</sub>	ℓ <sub>2</sub>	ℓ <sub>3</sub>	t
	теплообменных	кожуховых											
ТТОР 89/133-1,6/1,6	89x5	133x5	4500	5410	600	80	860	425	3000	500	730	400	255
ТТОР 89/133-4,0/1,6			6000	6910					3000	550	730	400	255
ТТОР 89/133-4,0/4,0			9000	9910					3000	560	730	400	255
ТТОР 89/159-1,6/1,6		159x5	4500	5420		100	860	425	3000	560	730	400	255
ТТОР 89/159-4,0/1,6			6000	6920					3000	620	730	400	255
ТТОР 89/159-4,0/4,0			9000	9920					3000	620	730		
		159x6	4500	5420					3000	560	730		
			6000	6920					3000	620	730		
			9000	9920					3000	620	730		

ТУ 3612-014-00220302-99

Копиробот

Лист 1/3

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 l <sub>K</sub>	Длина аппарата $\approx L$	Диаметр камеры d <sub>B</sub>	Ду	Н	Н1	$\ell_0$	$\ell_1$	$\ell_2$	$\ell_3$	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	600	100	860	425	3000	640	730	400	255
			6000	7015					3000		1630		
			9000	10015					6000		1630		
ТТОР 108/159-4,0/4,0	108x6	159x6	4500	5515	600	100	860	425	3000	660	730	400	255
			6000	7015					3000		1625		
			9000	10015					6000		1625		
ТТОР 133/219-1,6/1,6	133x5	219x5	6000	7250	800	150	1080	535	3000	680	1550	550	320
			9000	10250					6000				
ТТОР 133/219-4,0/1,6	133x6	219x6	6000	7260	800	150	1080	535	3000	740	1490	550	320
			9000	10260					6000				
ТТОР 133/219-4,0/4,0	133x6	219x7	6000	7260	800	150	1080	535	3000	760	1475	550	320
			9000	10260					6000				
ТТОР 159/219-1,6/1,6	159x5	219x5	6000	7250	800	150	1080	535	3000	690	1550	550	320
			9000	10250					6000				
ТТОР 159/219-4,0/1,6	159x6	219x6	6000	7280	800	150	1080	535	3000	760	1490	550	320
			9000	10280					6000				
ТТОР 159/219-4,0/4,0	159x6	219x6	6000	7280	800	150	1080	535	3000	780	1475	550	320
			9000	10280					6000				

Конструкция

ТУ 3612-014-00220302-99

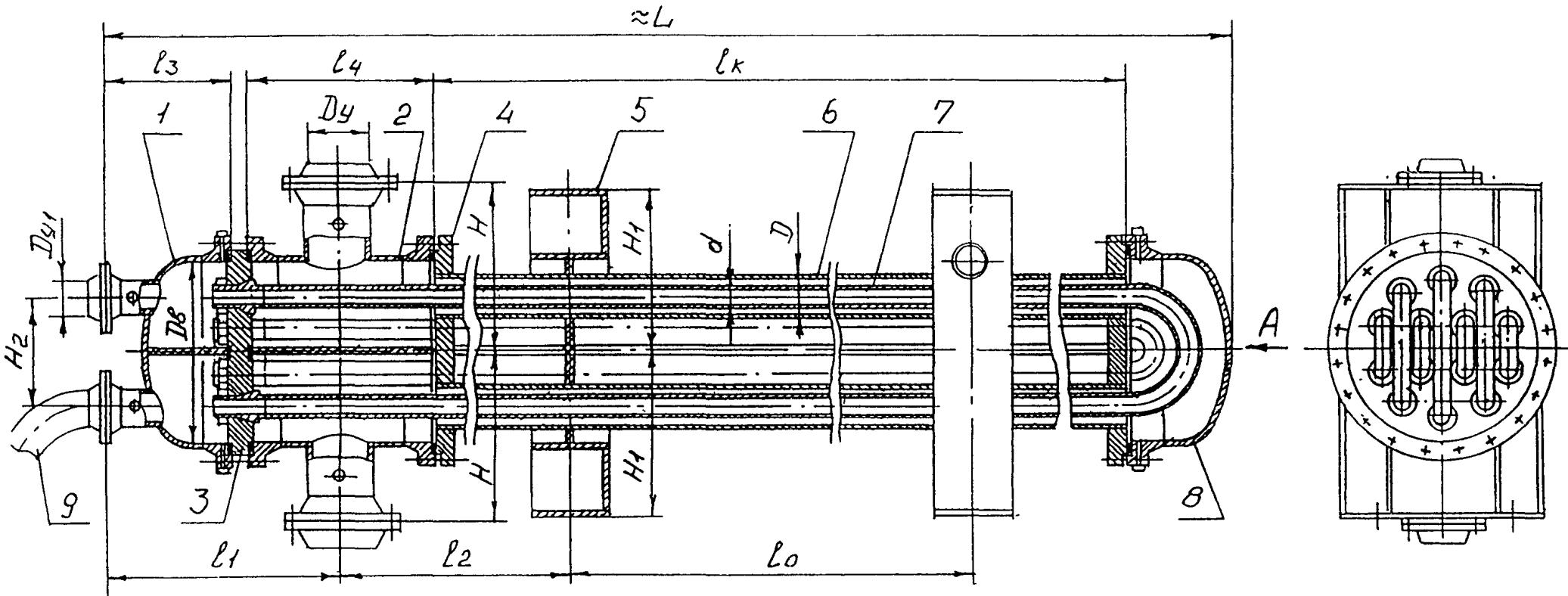
Матрица

2.06-5а

Матрица

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

Теплообменник труба в трубе многопоточный ТТМ  
Исполнение 1 - с приваренными 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

Компьютерная

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист  
15

Инб. № подл.	Подл. и дата	Взам. инб. №	Инб № дубл.	Подл. и дата

1 Зар. Ном	Изм. № 1		
Лист № докум.	Подп дата		

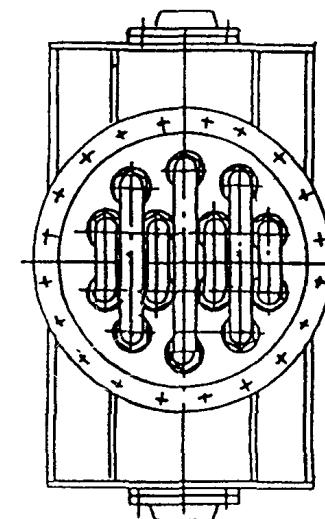
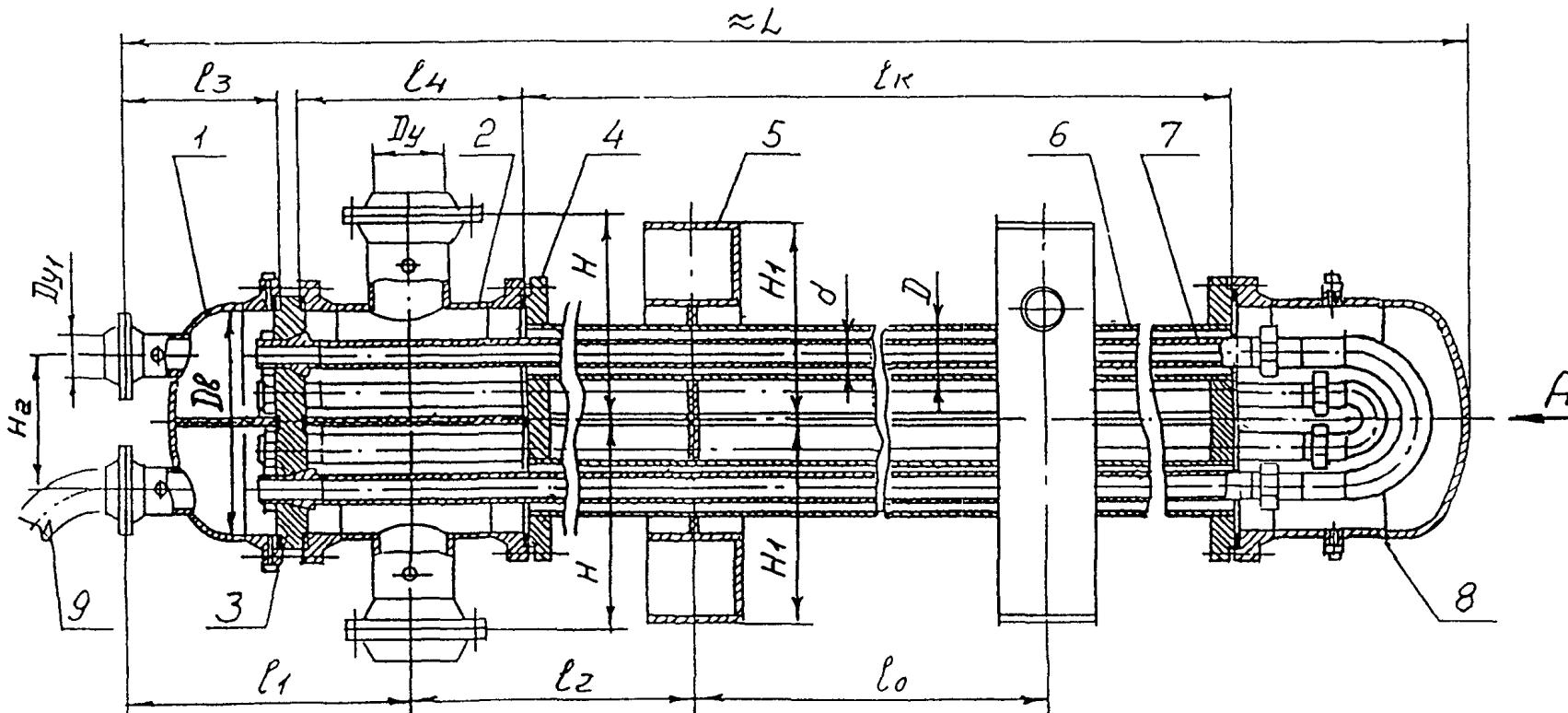
Копировал

Лист  
16

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Теплообменник трубы 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 к нижнему аппарату.

Черт. 5

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

Таблица 4

Основные размеры теплообменников типа ТМ  
размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина кожуховых труб	Длина аппарата, $\approx L$		Диаметр камер и крышки		Ду	Ду1	Н	Н1	Н2	$l_0$	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$											
	теплообменных	кохуховых		исполнение		Дв	Дв																					
				1к	1																							
ТУ 3612-014-00220302-99	38x3,5	89x5	3000	4035	4165	426	-	80	150	353	348	205	1500	550	370	415												
				4500	5535								3000	580	550	1250												
				6000	7035								3000	580	550	1250												
			3000	4085	4215			150	353	348	205	1500	550	435														
				4500	5585								3000	620	550	1250												
				6000	7085								3000	620	550	1250												
	48x4	108x5	3000	4120	4250	426	-	80	150	353	348	205	1500	550	400													
				4500	5620								3000	635	550	1250												
				6000	7120								3000	635	550	1250												
			3000	4085	4215			150	353	348	205	1500	550	470														
				4500	5585								3000	620	550	1250												
				6000	7085								3000	620	550	1250												
			3000	4120	4250	426	-	80	150	353	348	205	1500	550	400													
				4500	5620								3000	635	550	1250												
				6000	7120								3000	635	550	1250												
			3000	4035	4185	426	-	80	150	353	348	205	1500	550	415													
				4500	5535								3000	580	550	1250												
				6000	7035								3000	580	550	1250												
			3000	4085	4215	426	-	80	150	353	348	205	1500	550	435													
				4500	5585								3000	620	550	1250												
				6000	7085								3000	620	550	1250												
			3000	4120	4250	426	-	80	150	353	348	205	1500	550	470													
				4500	5620								3000	635	550	1250												
				6000	7120								3000	635	550	1250												
			3000	4035	4185	426	-	80	150	353	348	205	1500	550	430													
				4500	5535								3000	580	550	1250												
				6000	7035								3000	580	550	1250												

Комиссия

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

17

Инв №/ноды	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	l <sub>0</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>			
	теплообменных	кохуховых		1к	исполнение	Дн	Дв													
ТУ 3612-014-00220302-99	TTM5 48/108-4,0/1,6	48x4	108x5	3000	4220	4370	-	80	205	1500	685	550	475	445	530	475				
				4500	5720	5870				3000	3000	550								
				6000	7220	7370				3000	3000	1250								
				3000	4275	4425		500		1500	710	550								
				4500	5775	5925				3000	3000	1250								
	TTM5 57/108-4,0/4,0	57x4		6000	7275	7425				205	1500	710	550	475	445	530	475			
				3000	4130	4280	-			1500	605	550								
				4500	5630	5780				3000	3000	1250								
				6000	7130	7280				1500	685	550								
				3000	4230	4380	100	150	390	385	240	1500	3000	685	550	475				
	TTM5 57/108-4,0/1,6	57x4		4500	5730	5880			3000	3000	1250									
				6000	7230	7380			1500	710	550									
				3000	4285	4435			205	1500	710	550	475	445	530	475				
				4500	5785	5935			3000	3000	1250									
				6000	7285	7435			1500	710	550									
	TTM7 38/89-1,6/1,6	38x3,5	89x5	4500	5605	5735	480	-	80	3000	595	550	420	385	450	425	495			
				6000	7105	7235				3000	6000	1250								
				9000	10105	10235				205	3000	650	550							
				4500	5675	5805				3000	6000	1250								
				6000	7175	7205				3000	675	550								
	TTM7 38/89-4,0/4,0			9000	10175	10205				3000	6000	1250								
				4500	5720	5850				205	3000	675	550							
				6000	7220	7350				3000	6000	1250								
				9000	10220	10350				3000	675	550								

Компания АО  
Радиаторы А4  
18 Август

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	Н	Н1	Н2	l <sub>0</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>									
	теплообменных	кохуховых		исполнение																					
				1к	1	2	Дн	Дв																	
TTM7 48/89-1,6/1,6		89x5	4500 6000 9000	5605 7105 10105	5755 7255 10255	480	-	150	390	385	240	3000 3000 6000	595	550 1250 1250	385	420									
				4500 6000 9000	5685 7185 10185							3000 3000 6000	660	550 1250 1250	435	450									
				4500 6000 9000	5730 7230 10230							3000 3000 6000	685	550 1250 1250	495										
TTM7 48/89-4,0/4,0	48x4	108x5	4500 6000 9000	5750 7250 10250	5900 7400 10400	-	600	100	200	495	490	3000 3000 6000	675	550 1250 1250	415	515									
				4500 6000 9000	5860 7360 10360							3000 3000 6000	760	550 1250 1250	480	560									
				4500 6000 9000	5935 7435 10435								800	550 1250 1250	635										
TTM7 57/108-1,6/1,6	57x4		4500 6000 9000	5750 7250 10250	5910 7410 10410	-	-	-	-	-	-	3000 3000 6000	675	550 1250 1250	415	515									

Комиссия

ТУ 3612-014-00220302-99

Разработчик А4

19  
декр

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 1к	Длина аппарата, ≈L		Диаметр камер и крышки		Ду	Ду1	Н	Н1	Н2	l <sub>0</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>											
	теплообменных	кохуховых		исполнение		Дн	Дв																					
				1	2																							
TTM7 57/108-4,0/1,6	ТУ 3612-014-00220302-99	Конструкция	2.06 - 5а	108x5	4500	5860	6020	100	240	3000	3000	6000	3000	3000	480	560												
					6000	7360	7520																					
					9000	10360	10520																					
TTM7 57/108-4,0/4,0					4500	5935	6095																					
					6000	7435	7595																					
					9000	10435	10595																					
TTM12 38/89-1,6/1,6				48x4	6000	7280	600	200	490	3000	3000	6000	3000	3000	480	515												
					9000	10280																						
TTM12 38/89-4,0/1,6					6000	7390																						
					9000	10390																						
TTM12 38/89-4,0/4,0					6000	7465																						
					9000	10465																						
TTM12 48/89-1,6/1,6					6000	7280																						
					9000	10280																						
TTM12 48/89-4,0/1,6					6000	7390																						
					9000	10390																						
TTM12 48/89-4,0/4,0					6000	7465	800	150	627	310	3000	3000	6000	3000	3000	480	635											
					9000	10465																						
TTM12 48/108-1,6/1,6					6000	7565	250	250	622	1250	3000	3000	6000	3000	3000	500	645											
					9000	10565																						
TTM12 48/108-4,0/1,6					6000	7670	800	150	622	310	3000	3000	6000	3000	3000	560	690											
					9000	10670																						

Лист

20

Продолжение табл. 4

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина кожуховых труб	Длина аппарата, $\approx L$		Диаметр камер и крышки		Dу	Dу1	H	H1	H2	l0	l1	l2	l3	l4
	теплообменных	кофуховых		1к	2	Dн	Dв										
TTM12 48/108-4,0/4,0	48x4	108x5	6000 9000	7755	-	800	150	250	627	622	310	3000 6000	950	560	775	1250	
TTM12 57/108-1,6/1,6				7565 10565													
TTM12 57/108-4,0/1,6			6000 9000	7670 10670													690
TTM12 57/108-4,0/4,0			6000 9000	7755 10755													560
TTM22 38/89-1,6/1,6			6000 9000	7585 10585													500
TTM22 38/89-4,0/1,6		38x3,5	6000 9000	7690 10690													645
TTM22 38/89-4,0/4,0			6000 9000	7775 10775													690
TTM22 48/89-1,6/1,6			6000 9000	7585 10585													560
TTM22 48/89-4,0/1,6	48x4	89x5	6000 9000	7710 10710	200	1000	300	725	720	390	3000 6000	905	580	775	1250	500	
TTM22 48/89-4,0/4,0			6000 9000	7795 10795													690
TTM22 48/108-1,6/1,6			6000 9000	7830 10830													560

Номенклатура

ТУ 3612-014-002:20302-99

Формат А4

21

Лист

1  
Зар.  
Ном.  
н/з  
н/з  
План  
План

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

Продолжение табл. 4

размеры в мм

Условное обозначение группы элементов	Сортамент труб		Длина кожуховых труб 1к	Длина аппарата, ≈L		Диаметр камер и крышки	Ду	Ду1	Н	Н1	Н2	l <sub>0</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>												
	теплообменных	кохуховых		исполнение																								
				1	2																							
TTM22 48/108-4,0/1,6	48x4	108x5	6000	7995									3000 6000	1070	815													
TTM22 48/108-4,0/4,0			9000	10995																								
TTM22 57/108-1,6/1,6			6000	8110																								
TTM22 57/108-4,0/1,6			9000	11110																								
TTM22 57/108-4,0/4,0			6000	7830																								
TTM22 57/108-1,6/1,6		57x4	9000	10830									3000 6000	935	560	750												
TTM22 57/108-4,0/4,0			6000	7995																								
TTM22 57/108-4,0/1,6			9000	10995																								
TTM31 38/89-1,6/1,6	38x3,5	89x5	6000	8110				1000	200	300	725	720	390	1250	560	750												
TTM31 38/89-4,0/1,6			9000	11110																								
TTM31 38/89-4,0/4,0			6000	7690																								
TTM31 38/89-4,0/1,6			9000	10690																								
TTM31 38/89-4,0/4,0			6000	7775																								
TTM31 48/89-1,6/1,6		48x4	9000	10775				1000	200	300	725	720	390	1250	560	750												
TTM31 48/89-4,0/1,6			6000	7585																								
TTM31 48/89-4,0/4,0			9000	10585																								
TTM31 48/89-4,0/1,6			6000	7710																								
TTM31 48/89-4,0/4,0			9000	10710																								
TTM31 48/89-4,0/4,0			6000	7795				1000	200	300	725	720	390	1250	560	750												
TTM31 48/89-4,0/4,0			9000	10795																								

Компания

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист

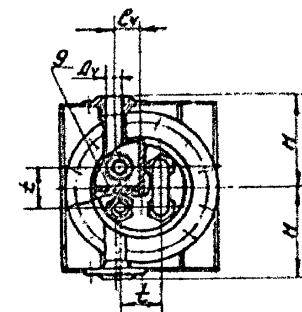
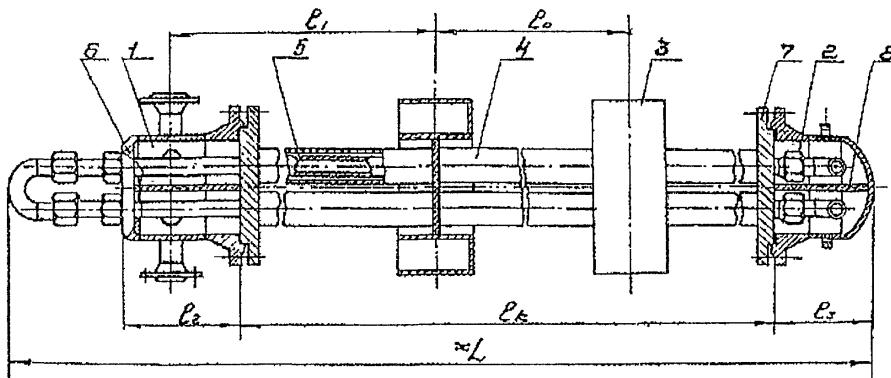
22

Инд № подл	Подп 1, дата	Взам инв №	Инд № обрп	Подп 1 дата

TY 3612-014-00220302-99

23

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

2106-5a

Инв № подл	Подп и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
1 Зарегистрирован Недокумент.	Подп.	Марк.	Марк.	

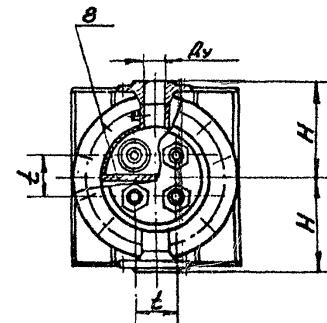
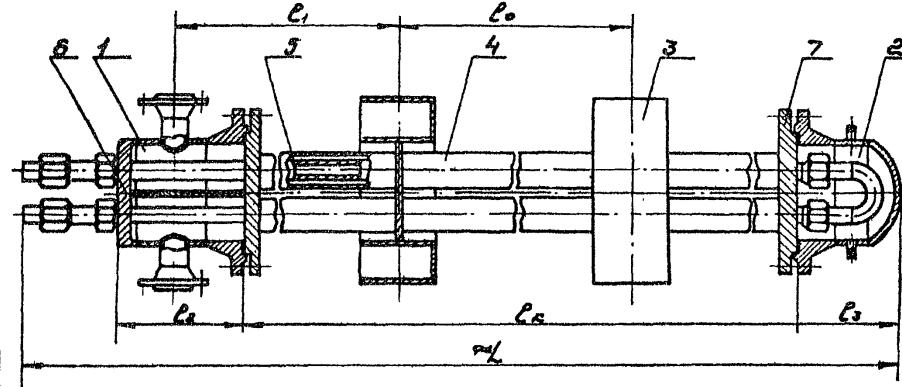
Компания

ТУ 3612-014-00220302-99

Разработчик

24  
Барин

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

Инв № подл	Подп и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
1 Зар. Исп. №: 1 Номер подл				

Компания

Изображение

План

Фасад

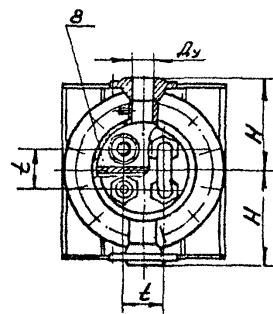
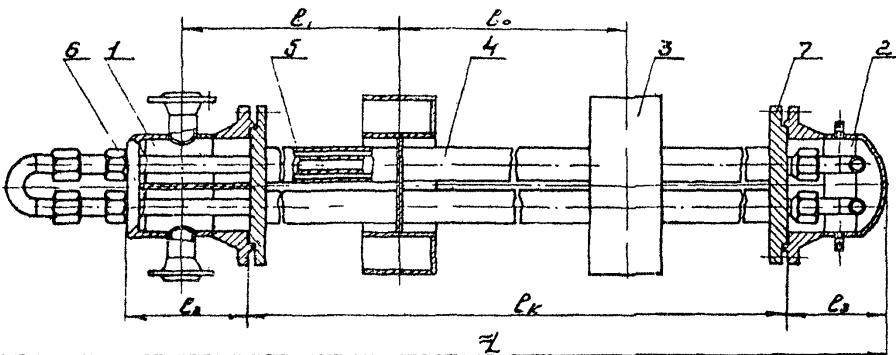
Ту 3612-014-00220302-99

Год

Формат А4

Лист

Теплообменник трубы 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

Ном № подп	Подп и дата	Взят инв №	Инв № обраб	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 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 289 290 291 292 293 294 295 296 297 297 298 299 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 319 320 321 322 323 324 325 325 326 327 327 328 329 329 330 331 332 333 334 334 335 336 336 337 338 338 339 339 340 341 341 342 343 343 344 345 345 346 347 347 348 348 349 349 350 351 351 352 353 353 354 355 355 356 357 357 358 359 359 360 361 361 362 363 363 364 365 365 366 367 367 368 369 369 370 371 371 372 373 373 374 375 375 376 377 377 378 379 379 380 381 381 382 383 383 384 385 385 386 387 387 388 389 389 390 391 391 392 393 393 394 395 395 396 397 397 398 399 399 400 401 401 402 403 403 404 405 405 406 407 407 408 409 409 410 411 411 412 413 413 414 415 415 416 417 417 418 418 419 419 420 421 421 422 423 423 424 425 425 426 427 427 428 429 429 430 431 431 432 433 433 434 435 435 436 437 437 438 438 439 439 440 441 441 442 443 443 444 445 445 446 447 447 448 449 449 450 451 451 452 453 453 454 455 455 456 457 457 458 459 459 460 461 461 462 463 463 464 465 465 466 467 467 468 469 469 470 471 471 472 473 473 474 475 475 476 477 477 478 479 479 480 481 481 482 483 483 484 485 485 486 487 487 488 489 489 490 491 491 492 493 493 494 495 495 496 497 497 498 499 499 500 501 501 502 503 503 504 505 505 506 507 507 508 509 509 510 511 511 512 513 513 514 515 515 516 517 517 518 519 519 520 521 521 522 523 523 524 525 525 526 527 527 528 529 529 530 531 531 532 533 533 534 535 535 536 537 537 538 539 539 540 541 541 542 543 543 544 545 545 546 547 547 548 549 549 550 551 551 552 553 553 554 555 555 556 557 557 558 559 559 560 561 561 562 563 563 564 565 565 566 567 567 568 569 569 570 571 571 572 573 573 574 575 575 576 577 577 578 579 579 580 581 581 582 583 583 584 585 585 586 587 587 588 589 589 590 591 591 592 593 593 594 595 595 596 597 597 598 599 599 600 601 601 602 603 603 604 605 605 606 607 607 608 609 609 610 611 611 612 613 613 614 615 615 616 617 617 618 619 619 620 621 621 622 623 623 624 625 625 626 627 627 628 629 629 630 631 631 632 633 633 634 635 635 636 637 637 638 638 639 639 640 641 641 642 643 643 644 645 645 646 647 647 648 649 649 650 651 651 652 653 653 654 655 655 656 657 657 658 659 659 660 661 661 662 663 663 664 665 665 666 667 667 668 669 669 670 671 671 672 673 673 674 675 675 676 677 677 678 679 679 680 681 681 682 683 683 684 685 685 686 687 687 688 689 689 690 691 691 692 693 693 694 695 695 696 697 697 698 699 699 700 701 701 702 703 703 704 705 705 706 707 707 708 709 709 710 711 711 712 713 713 714 715 715 716 717 717 718 719 719 720 721 721 722 723 723 724 725 725 726 727 727 728 729 729 730 731 731 732 733 733 734 735 735 736 737 737 738 738 739 739 740 741 741 742 743 743 744 745 745 746 747 747 748 748 749 749 750 751 751 752 753 753 754 755 755 756 757 757 758 759 759 760 761 761 762 763 763 764 765 765 766 767 767 768 768 769 769 770 771 771 772 773 773 774 775 775 776 777 777 778 779 779 780 781 781 782 783 783 784 785 785 786 787 787 788 789 789 790 791 791 792 793 793 794 795 795 796 797 797 798 799 799 800 801 801 802 803 803 804 805 805 806 807 807 808 809 809 810 811 811 812 813 813 814 815 815 816 817 817 818 818 819 819 820 821 821 822 823 823 824 825 825 826 827 827 828 829 829 830 831 831 832 833 833 834 835 835 836 837 837 838 838 839 839 840 841 841 842 843 843 844 845 845 846 847 847 848 848 849 849 850 851 851 852 853 853 854 855 855 856 857 857 858 859 859 860 861 861 862 863 863 864 865 865 866 867 867 868 868 869 869 870 871 871 872 873 873 874 875 875 876 877 877 878 879 879 880 881 881 882 883 883 884 885 885 886 887 887 888 889 889 890 891 891 892 893 893 894 895 895 896 897 897 898 899 899 900 901 901 902 903 903 904 905 905 906 907 907 908 909 909 910 911 911 912 913 913 914 915 915 916 917 917 918 918 919 919 920 921 921 922 923 923 924 925 925 926 927 927 928 928 929 929 930 931 931 932 933 933 934 935 935 936 937 937 938 938 939 939 940 941 941 942 943 943 944 945 945 946 947 947 948 948 949 949 950 951 951 952 953 953 954 955 955 956 957 957 958 959 959 960 961 961 962 963 963 964 965 965 966 967 967 968 968 969 969 970 971 971 972 973 973 974 975 975 976 977 977 978 979 979 980 981 981 982 983 983 984 985 985 986 987 987 988 989 989 990 991 991 992 993 993 994 995 995 996 997 997 998 999 999 1000 1001 1001 1002 1003 1003 1004 1005 1005 1006 1007 1007 1008 1009 1009 10010 10011 10011 10012 10013 10013 10014 10015 10015 10016 10017 10017 10018 10019 10019 10020 10021 10021 10022 10023 10023 10024 10025 10025 10026 10027 10027 10028 10029 10029 10030 10031 10031 10032 10033 10033 10034 10035 10035 10036 10037 10037 10038 10038 10039 10039 10040 10041 10041 10042 10043 10043 10044 10045 10045 10046 10047 10047 10048 10048 10049 10049 10050 10051 10051 10052 10053 10053 10054 10055 10055 10056 10057 10057 10058 10059 10059 10060 10061 10061 10062 10063 10063 10064 10065 10065 10066 10067 10067 10068 10068 10069 10069 10070 10071 10071 10072 10073 10073 10074 10075 10075 10076 10077 10077 10078 10078 10079 10079 10080 10081 10081 10082 10083 10083 10084 10085 10085 10086 10087 10087 10088 10088 10089 10089 10090 10091 10091 10092 10093 10093 10094 10095 10095 10096 10097 10097 10098 10098 10099 100100 100101 100101 100102 100103 100103 100104 100105 100105 100106 100107 100107 100108 100109 100109 100110 100111 100111 100112 100113 100113 100114 100115 100115 100116 100117 100117 100118 100118 100119 100120 100120 100121 100122 100122 100123 100124 100124 100125 100126 100126 100127 100128 100128 100129 100130 100130 100131 100132 100132 100133 100134 100134 100135 100136 100136 100137 100138 100138 100139 100140 100140 100141 100142 100142 100143 100144 100144 100145 100146 100146 100147 100148 100148 100149 100150 100150 100151 100152 100152 100153 100154 100154 100155 100156 100156 100157 100158 100158 100159 100160 100160 100161 100162 100162 100163 100164 100164 100165 100166 100166 100167 100168 100168 100169 100170 100170 100171 100172 100172 100173 100174 100174 100175 100176 100176 100177 100178 100178 100179 100180 100180 100181 100182 100182 100183 100184 100184 100185 100186 100186 100187 100188 100188 100189 100190 100190 100191 100192 100192 100193 100194 100194 100195 100196 100196 100197 100198 100198 100199 100200 100200 100201 100202 100202 100203 100204 100204 100205 100206 100206 100207 100208 100208 100209 100210 100210 100211 100212 100212 100213 100214 100214 100215 100216 100216 100217 100218 100218 100219 100220 100220 100221 100222 100222 100223 100224 100224 100225 100226 100226 100227 100228 100228 100229 100230 100230 100231 100232 100232 100233 100234 100234 100235 100236 100236 100237 100238 100238 100239 100240 100240 100241 100242 100242 100243 100244 100244 100245 100246 100246 100247 100248 100248 100249 100250 100250 100251 100252 100252 100253 100254 100254 100255 100256 100256 100257 100258 100258 100259 100260 100260 100261 100262 100262 100263 100264 100264 100265 100266 100266 100267 100268 100268 100269 100270 100270 100271 100272 100272 100273 100274 100274 100275 100276 100276 100277 100278 100278 100279 100280 100280 100281 100282 100282 100283 100284 100284 100285 100286 100286 100287 100288 100288 100289 100290 100290 100291 100292 100292 100293 100294 100294 100295 100296 100296 100297 100298 100298 100299 100300 100300 100301 100302 100302 100303 100304 100304 100305 100306 100306 100307 100308 100308 100309 100310 100310 100311 100312 100312 100313 100314 100314 100315 100316 100316 100317 100318 100318 100319 100320 100320 100321 100322 100322 100323 100324 100324 100325 100326 100326 100327 100328 100328 100329 100330 100330 100331 100332 100332 100333 100334 100334 100335 100336 100336 100337 100338 100338 100339 100340 100340 100341 100342 100342 100343 100344 100344 100345 100346 100346 100347 100348 100348 100349 100350 100350 100351 100352 100352 100353 100354 100354 100355 100356 100356 100357 100358 100358 100359 100360 100360 100361 100362 100362 100363 100364 100364 100365 100366 100366 100367 100368 100368 100369 100370 100370 100371 100372 100372 100373 100374 100374 100375 100376 100376 100377 100378 100378 100379 100380 100380 100381 100382 100382 100383 100384 100384 100385 100386 100386 100387 100388 100388 100389 100390 100390 100391 100392 100392 100393 100394 100394 100395 100396 100396 100397 100398 100398 100399 100400 100400 100401 100402 100402 100403 100404 100404 100405 100406 100406 100407 100408 100408 100409 100410 100410 100411 100412 100412 100413 100414 100414 100415 100416 100416 100417 100418 100418 100419 100420 100420 100421 100422 100422 100423 100424 100424 100425 100426 100426 100427 100428 100428 100429 100430 100430 100431 100432 100432 100433 100434 100434 100435 100436 100436 100437 100438 100438 100439 100440 100440 100441 100442 100442 100443 100444 100444 100445 100446 100446 100447 100448 100448 100449 100450 100450 100451 100452 100452 100453 100454 100454 100455 100456 100456 100457 100458 100458 100459 100460 100460 100461 100462 100462 100463 100464 100464 				

Инв № подл	Подп и дата	Взам инв №	Инв № подл	Подп и дата
1	Зар.	№1		

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					
TTPM 48/76-6,3/1,6	48x4	76x4	273x8	3000	1500	3800	485	50	50	110	830	280	285	165
TTPM 48/76-6,3/4,0			4500	3000	5300						835	330		
TTPM 48/89-6,3/1,6			273x10	3000	1500	3850					830	310		
TTPM 48/89-6,3/4,0			4500	3000	5350						1520			
TTPM 48/89-10,0/6,3		89x5	273x8	3000	1500	3840					835	360	295	75
TTPM 48/89-10,0/6,3			4500	3000	5340						1525			
TTPM 48/108-6,3/1,6			6000	3000	6840						845	410		
TTPM 48/108-6,3/4,0			273x10	3000	1500	3890					1545			
TTPM 57/89-10,0/1,6		48x5	273x14	3000	1500	3940					795	340	315	315
TTPM 57/89-10,0/4,0			4500	3000	5440						1495			
TTPM 57/108-10,0/1,6			6000	3000	6940						830	420		
TTPM 57/108-10,0/4,0			325x8	4500	5380			80	100	130	1530			
TTPM 57/108-10,0/6,3			6000	3000	6880						805	320		
TTPM 57/89-10,0/1,6	48x4	108x5	325x10	4500	5460						1535		315	315
TTPM 57/89-10,0/4,0			6000	3000	6960						860	400		
TTPM 57/108-10,0/1,6			325x8	4500	5420						1570			
TTPM 57/108-10,0/4,0			6000	3000	6920						815	340		
TTPM 57/108-10,0/6,3			325x10	4500	5500						1525			
TTPM 57/89-10,0/1,6	57x5	89x5	6000	3000	7000						860	420	315	315
TTPM 57/89-10,0/4,0			4500	3000	5440						1570			
TTPM 57/108-10,0/1,6			6000	3000	6940						885			
TTPM 57/108-10,0/4,0			4500	3000	5520						1570			
TTPM 57/108-10,0/6,3			6000	3000	7020						885	440		

Конструкция

Ту 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист

27

Инв № подл.	Подп 1. дата	Взам инв №	Инв № обуба	Подп 2. дата

Таблица 6

Поверхность теплообмена и проходные сечения  
элементов теплообменников типа ТТОН

Условное обозначение группы элементов	Номинальная наружная поверхность теплообмена, м <sup>2</sup> , при длине теплообменных труб, мм										Сортамент труб, мм	Площадь проходных сечений, см <sup>2</sup>		
	1500	3000	4500	6000	9000	1500	3000	4500	6000	9000		тепло- обмен- ных	коужу- ховых	внутри тепло- обменных 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		2,25	
ТТОН 38/57-6,3/4,0			-	-							57x5			12,4
ТТОН 38/57-16,0/4,0											38x4		7,05	
ТТОН 38/57-16,0/10,0	0,167	0,346				0,167	0,346	-	-		57x4			7,5
ТТОН 38/76-6,3/4,0											38x5		6,12	
ТТОН 38/89-6,3/4,0			0,525		-			0,525			57x5			6,0
ТТОН 48/76-6,3/4,0											76x4			24,9
ТТОН 48/76-10,0/6,3											89x5			37,5
ТТОН 48/76-16,0/10,0											48x4		12,55	
ТТОН 48/89-10,0/6,3											76x4			18,2
ТТОН 48/89-16,0/10,0											76x5			16,2
ТТОН 48/108-6,3/4,0											76x6			14,2
ТТОН 48/108-10,0/6,3											48x5		11,33	
											89x5			31,0
											48x4		12,55	
											108x5			57,4
											48x5		11,33	
											108x6			54,0

Концерен

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист 14

28

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

Продолжение табл. 6

Условное обозначение группы элементов	Номинальная наружная поверхность теплообмена, м <sup>2</sup> , при длине теплообменных труб, мм										Сортамент труб, мм	Площадь проходных сечений, см <sup>2</sup>		
	1500	3000	4500	6000	9000	1500	3000	4500	6000	9000		теплообменных	кожуховых	
	исполнение 1	исполнение 2										внутри теплообменных труб	снаружи теплообменных труб	
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		50,0
ТТОН 57/108-10,0/6,3						-	-				108x6		17,34	46,6
ТТОН 57/108-16,0/10,0						-	-				57x6	108x8	15,90	40,7
ТТОН 89/133-1,6/1,6						1,65	2,49				89x5	133x6	49,0	53,0
ТТОН 89/133-4,0/1,6						-	-				89x6		46,5	
ТТОН 89/133-6,3/4,0						1,65	2,49				133x8		42,0	45,0
ТТОН 89/133-10,0/6,3	-	-	-			-	-				-	-		
ТТОН 89/133-16,0/10,0														
ТТОН 89/159-1,6/1,6						-	-				1,65	2,49	89x5	159x6
ТТОН 89/159-4,0/1,6						-	-						49,0	108,0
ТТОН 89/159-6,3/4,0						1,65	2,49							
ТТОН 89/159-10,0/6,3						-	-				89x6	159x8	46,5	98,5
ТТОН 89/159-16,0/10,0						-	-				89x8	159x12	42,0	81,0

Конструкция

ТУ 3612-014-00220302-99

Марка  
29

Формат А4

Продолжение табл. 6

Условное обозначение группы элементов	Номинальная наружная поверхность теплообмена, м <sup>2</sup> , при длине теплообменных труб, мм										Сортамент труб, мм		Площадь проходных сечений, см <sup>2</sup>			
	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											108x6	159x6	72,0	78,0		
ТТОН 108/159-6,3/4,0																
ТТОН 108/159-10,0/6,3											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		115,0			
ТТОН 133/219-10,0/1,6	-	-	-		2,0	3,02						219x6		197,0		
ТТОН 133/219-10,0/4,0											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											159x8	219x8	161,0	125,0		
ТТОН 159/219-6,3/4,0												159x12	219x12	143,0	100,0	
ТТОН 159/219-10,0/6,3																

ТУ 3612-014-00220302-99

Марка  
30

Концерн

2006 - 50

Таблица 7

Поверхность теплообмена и проходные сечения  
элементов теплообменников типа ТТОР

Условное обозначение группы теплообменников	Номинальная наружная поверхность теплообмена, м <sup>2</sup> , при длине теплообменных труб, мм			Сортамент труб, мм		Площадь проходных сечений, см <sup>2</sup>	
	4500	6000	9000	теплообменных	кожуховых	внутри теплообменных труб	снаружи теплообменных труб
TTOP 89/133-1,6/1,6	5,0	6,7	10,0	89x5	133x5	49	56
TTOP 89/133-4,0/1,6					133x6		53
TTOP 89/133-4,0/4,0					159x5		112
TTOP 89/159-1,6/1,6				133x6	159x6	72	107
TTOP 89/159-4,0/1,6					108x5		75
TTOP 89/159-4,0/4,0					159x5		83
TTOP 108/159-1,6/1,6	6,1	8,2	12,2	108x6	108x6	72	78
TTOP 108/159-4,0/1,6					159x6		119
TTOP 108/159-4,0/4,0					219x7		191
TTOP 133/219-1,6/1,6				133x5	133x5	115	174
TTOP 133/219-4,0/1,6					133x6		170
TTOP 133/219-4,0/4,0	-	10,0	15,0	159x5	219x7	131	170
TTOP 159/219-1,6/1,6							
TTOP 159/219-4,0/1,6							
TTOP 159/219-4,0/4,0		12,0	18,0	159x6			

Нр. № табл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № табл.

ТУ 3612-014-00220302-99

лист

31

1	Зар. № 131		
Нр. лист	№ документа	Подп.	Имя

Копировали

Формат А4

Таблица 8

Поверхность теплообмена и проходные сечения  
теплообменников типа ТМ

Условное обозначение группы теплообменников	Номинальная наружная поверхность теплообмена, м <sup>2</sup> при длине теплообменных труб, мм				Сортамент труб, мм		Площадь проходных сечений, см <sup>2</sup>	
	3000	4500	6000	9000	теплообменных	кожуховых	внутри теплообменных труб	снаружи теплообменных труб
TTM5 38/89	3,9	5,9	7,9		38x3,5	89x5	37,7	188,3
TTM5 48/89						89x5		154,5
TTM5 48/108	5,0	7,5	10,0	-	48x4		62,8	
						108x5		286,5
TTM5 57/108	5,9	8,9	11,9		57x4	108x5	94,2	249,4
TTM7 38/89		8,3	11,0	16,5	38x3,5	89x5	52,8	263,6
TTM7 48/89						89x5		216,3
TTM7 48/108		10,5	14,0	21,0	48x4		87,9	
						108x5		401,2
TTM7 57/108		12,5	16,5	25,0	57x4	108x5	131,9	349,2
TTM12 38/89			19,0	28,5	38x3,5	89x5	90,5	451,8
TTM12 48/89						89x5		370,8
TTM12 48/108	-		24,0	36,0	48x4		150,7	
						108x5		687,6
TTM12 57/108			28,5	42,5	57x4	108x5	226,2	598,6
TTM22 38/89			34,5	52,0	38x3,5	89x5	165,8	828,4
TTM22 48/89						89x5		679,8
TTM22 48/108	-		44,0	66,0	48x4		276,3	
						108x5		1260,6
TTM22 57/108			52,0	78,5	57x4	108x5	414,6	1097,5
TTM31 38/89			49,0	73,5	38x3,5	89x5	233,7	1167,3
TTM31 48/89			62,0	93,0	48x4	89x5	389,4	958,0

Инв № подп	Подп :: дата	Взам подп №	Инв № подп	Подп :: дата
1	Илл. №1			
Четверт лист	№ документа	Подп.	Лист	

ТУ 3612-014-00220302-99

лист
32

Инв. № подл	Подл 1: дата	Взам. инв №*	Инв № дубл	Подл 2: дата

Номер подл	Ред.	Мод. №	Ном. № документа

Таблица 9

## Проходные сечения и поверхность теплообмена теплообменников типа ТТРМ

Условное обозначение группы теплообменников	Сортамент труб, мм		Площадь проходных сечений, см <sup>2</sup>				Номинальная наружная поверхность теплообмена, м <sup>2</sup> , при длине кожуховых труб, мм							
	теплообменных	кожуховых	внутри теплообменных труб		снаружи теплообменных труб									
			однопоточных	двуихпоточных	однопоточных	двуихпоточных								
TTPM 25/57-6,3/1,6	25x3	57x4	2,80	5,60	13,90	27,80	0,55	1,02						
TTPM 25/57-6,3/4,0														
TTPM 25/57-10,0/6,3	25x4	57x5	2,25	4,50	12,40	24,80								
TTPM 25/57-16,0/10,0														
TTPM 38/57-10,0/1,6	38x4	57x4	7,00	14,00	7,50	15,00	0,86	1,53						
TTPM 38/57-10,0/4,0		76x4			24,90	49,80								
TTPM 38/76-10,0/1,6		76x6	6,10	12,20	20,70	41,40	0,92	1,63						
TTPM 38/76-10,0/4,0														
TTPM 38/76-16,0/10,0	38x5	89x5	7,00	14,00	37,50	75,00								
TTPM 38/89-6,3/1,6	48x4	76x4	12,50	25,00	18,20	36,40								
TTPM 38/89-6,3/4,0		89x5			31,00	62,00	2,1	3,00						
TTPM 48/76-6,3/1,6		76x4	11,30	22,6										
TTPM 48/76-6,3/4,0		89x5												
TTPM 48/89-6,3/1,6	48x5	108x5	12,50	25,00	57,00	114,00								
TTPM 48/89-6,3/4,0		108x5					3,60	4,50						
TTPM 48/89-10,0/6,3		108x6	17,30	34,60	23,50	47,00								
TTPM 48/108-6,3/1,6	57x5	89x5	108x5	108x6	49,50	99,00								
TTPM 48/108-6,3/4,0		108x6			46,50	93,00								
TTPM 57/89-10,0/1,6														
TTPM 57/89-10,0/4,0														
TTPM 57/108-10,0/1,6														
TTPM 57/108-10,0/4,0														
TTPM 57/108-10,0/6,3														

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

33

Инв № подп	Подп и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
1 Зап. № документа	Черт. № 1			

Таблица 10

## Материальное исполнение теплообменников

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 19281	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 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т ГОСТ 5632. ГОСТ 9941	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632. ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр IV	Двухслойная сталь 16ГС+12Х18Н10Т, Ст3сп+12Х18Н10Т ГОСТ 10885	Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В, ГОСТ 19281	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 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	-	-	Стали 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	-	-	-
M4	Сталь 15Х5М ГОСТ 20072, ГОСТ 550 гр А	Сталь 15Х5М 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 19281	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

Изм №	1
Зарегистрировано	10.07.2014
Проверено	10.07.2014
Составлено	10.07.2014
Автор	Лебедев А.А.

Копия

Формат А4

Инв № подл	Подп и дата	Взагл инв №	Инв № обубл	Подп и дата
------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Продолжение табл 10

Группа ма- териального исполнения	Материалы деталей трубного пространства			Материалы деталей межтрубного пространства			
	Трубы теплообменные	Решетки тепло- обменных труб	Камера распредели- тельная первая	Трубы коужуховые	Решетки ко- ужуховых труб	Камера распреде- лительная вторая	Камера поворотная
M5	Алюминий марки АМг3 ГОСТ 4784 ТУОП 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 М26	Сталь08Х22Н6Т 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 M1 и M3
  2. Теплообменники типа TTOP изготавливаются материальных исполнений M1, M2, M4 и M6
  - 3 Теплообменники типа TTM изготавливаются материальных исполнений M1, M2, M4, M5 и M6
  4. Теплообменники типа TPPM изготавливаются материальных исполнений M1, M2, M4 и M6
  - 5 Теплообменники исполнения M4 следует применять при температурах эксплуатации выше 300 °C и не ниже 0 °C
  6. Теплообменники исполнения M5 следует применять при температурах эксплуатации от минус 30 до 150 °C

Компания

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист

35

Таблица 11

## Масса теплообменников типа ТТОН

Ном №	Подп №	Взам подп №	Ном №	Подп №	Подп и дата
-------	--------	-------------	-------	--------	-------------

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				-				210,0	295,0	
ТТОН 89/133-10,0/6,3								-	-	
ТТОН 89/133-16,0/10,0										

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

36

Копировали

Формат А4

## Продолжение табл. 11

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					
ТТОН 108/159-16,0/10,0				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					
ТТОН 133/219-16,0/10,0					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				-	-

Инф №	Подп №	Взам инф №	Инф №	Подп и дата
-------	--------	------------	-------	-------------

1 Зад.	Изг. № 1		
Ном. лист	№ документа	Подп.	дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

37

Копировали

Формат А4

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

Наб. № подп.	Подп. и дата	Взам. подп. №	Инд. № рисун.

1	Зад.	Изл. № 1		
Изм/лист	№ документа	Подп.	Изм/лист	

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

38

Инв № подл	Подп и дата	Взам инв №*	Инв № обрбл	Подп и дата

Инв номер	№ заказа	План	Факт

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													
TTM5 38/89-1,6/1,6					1060	1190	1540		940	1020	1310		
TTM5 38/89-4,0/1,6	-	-	-		1110	1340	1600		-	-	-		
TTM5 38/89-4,0/4,0					1310	1540	1790						
TTM5 48/89-1,6/1,6	1040	1260	1490		1090	1340	1600		950	1130	1330		
TTM5 48/89-4,0/1,6	1150	1380	1600		1140	1400	1650		-	-	-		
TTM5 48/89-4,0/4,0	1450	1670	1890		1440	1690	1950						
TTM5 48/108-1,6/1,6					1360	1690	2020		1200	1460	1720		
TTM5 48/108-4,0/1,6	-	-	-		1730	2060	2390		-	-	-		
TTM5 48/108-4,0/4,0					1760	2090	2420						
TTM5 57/108-1,6/1,6	1350	1660	1970		1480	1830	2200		1260	1510	1780		
TTM5 57/108-4,0/1,6	1540	1850	2160		1610	1990	2360						
TTM5 57/108-4,0/4,0	1790	2100	2400		1860	2240	2610						
TTM7 38/89-1,6/1,6						1660	2020	2660		1420	1690	2100	
TTM7 38/89-4,0/1,6	-	-				1740	2100	2740		-	-	-	
TTM7 38/89-4,0/4,0						1980	2330	2980					
TTM7 48/89-1,6/1,6					1650	1950	2580		1750	2100	2820		
TTM7 48/89-4,0/1,6					1800	2100	2730		1830	2190	2900		
TTM7 48/89-4,0/4,0					2040	2340	2970		2070	2430	3150		
TTM7 48/108-4,0/4,0									2650	3200	4310		
TTM7 48/108-4,0/1,6									2870	3420	4530		
TTM7 48/108-4,0/4,0									3260	3810	4920		
TTM7 57/108-1,6/1,6					2630	3160	4220		2880	3500	4750		
TTM7 57/108-4,0/1,6					2890	3420	4480		3100	3720	4960		
TTM7 57/108-4,0/4,0					3280	3800	4870		3490	4110	5350		

Инб № подл	Подл и дата	Взаг. ино №	Инб № дубл	Подл и дата
№ документа	Поверка	№ документа	Поверка	№ документа

Продолжение табл.13

Условное обозначение группы теплообменников	Трубы гладкие (Г) длиной, мм				Трубы оцинкованные (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												
TTM12 38/89-1,6/1,6									3410	4520		
TTM12 38/89-4,0/1,6									3590	4700		
TTM12 38/89-4,0/4,0									4050	5160		
TTM12 48/89-1,6/1,6		3300	4370						3570	4800		
TTM12 48/89-4,0/1,6		3600	4670						3770	4990		
TTM12 48/89-4,0/4,0		4100	5150						4250	5480		
TTM12 48/108-1,6/1,6									5880	7880		
TTM12 48/108-4,0/1,6									6310	8850		
TTM12 48/108-4,0/4,0									6980	8910		
TTM12 57/108-1,6/1,6		5840	7770						6430	8670		
TTM12 57/108-4,0/1,6		6300	8230						6850	9100		
TTM12 57/108-4,0/4,0		6960	8890						7520	9760		
TTM22 38/89-1,6/1,6									6290	8350		
TTM22 38/89-4,0/1,6									6660	8710		
TTM22 38/89-4,0/4,0									7510	9570		
TTM22 48/89- 1,6/1,6		5850	7790						6450	8690		
TTM22 48/89-4,0/1,6		6370	8300						6920	9180		
TTM22 48/89-4,0/4,0		7040	8970						7590	9880		
TTM22 48/108-1,6/1,6									7120	12080		
TTM22 48/108-4,0/1,6									7830	12780		
TTM22 48/108-4,0/4,0									9240	14280		
TTM22 57/108-1,6/1,6		8960	11730						10060	13380		
TTM22 57/108-4,0/1,6		9840	12600						10860	14180		
TTM22 57/108-4,0/4,0		11460	14220						12480	15800		

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист 40

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

Ном/посл	№ документ	Подп	Матриц

Продолжение табл 13

Условное обозначение группы теплообменников	Трубы гладкие (Г) длиной, мм				Трубы оцинкованные (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												
TTM31 38/89-1,6/1,6									9250	12180		
TTM31 38/89-4,0/1,6			-	-					10020	12880		
TTM31 38/89-4,0/4,0									11580	14440		
TTM31 48/89-1,6/1,6		-			-				9300	12480		
TTM31 48/89-4,0/1,6			9180	11940					10420	13600		
TTM31 48/89-4,0/4,0			9760	12580					11980	15160		
			11310	14070							7520	9910
												-
												-

Ту 3612-014-00220302-99

Копия

Формат А4

Лист  
41

Инв № подл	Подп и дата	Взгр. инв №	Инв № обубл	Подп и дата

1	22.04.1997
Ном.расст	№ зондукт
План	План

Копия для

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист 42

2105 - 59

Таблица 14

## Масса теплообменников типа ТТРМ

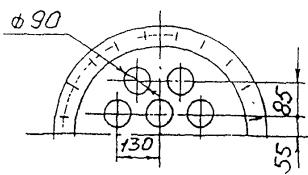
Условное обозначение группы теплообменников	Трубы гладкие (Г) длиной, мм				Трубы оцинкованные (Ш) или оребренные (ПР) длиной, мм			
	1500	3000	4500	6000	1500	3000	4500	6000
	Масса аппарата, кг							
TTPM 25/57-6,3/1,6	180	220	-	-	190	240	-	-
TTPM 25/57-6,3/4,0	265	310	-	-	275	330	-	-
TTPM 25/57-10,0/6,3	355	405	-	-	-	-	-	-
TTPM 25/57-16 0/10,0	460	510	-	-	-	-	-	-
TTPM 38/57-10,0/1,6	200	250	-	-	-	-	-	-
TTPM 38/57-10,0/4,0	255	305	-	-	-	-	-	-
TTPM 38/76-10,0/1,6	280	345	-	-	-	-	-	-
TTPM 38/76-10,0/4,0	400	460	-	-	-	-	-	-
TTPM 38/76-16 0/10,0	625	710	-	-	-	-	-	-
TTPM 38/89-6,3/1,6	-	-	-	-	-	425	515	-
TTPM 38/89-6,3/4,0	-	-	-	-	-	535	630	-
TTPM 48/76-6,3/1,6	-	355	425	-	-	-	-	-
TTPM 48/76-6,3/4,0	-	475	545	-	-	-	-	-
TTPM 48/89-6,3/1,6	-	410	500	585	-	440	540	640
TTPM 48/89-6,3/4,0	-	530	620	705	-	560	660	760
TTPM 48/89-10,0/6,3	-	640	735	830	-	-	-	-
TTPM 48/108-6,3/1,6	-	-	-	-	-	-	680	800
TTPM 48/108-6,3/4,0	-	-	-	-	-	-	855	975
TTPM 57/89-10,0/1,6	-	-	605	705	-	-	-	-
TTPM 57/89-10,0/4,0	-	-	785	885	-	-	-	-
TTPM 57/108-10,0/1,6	-	-	665	780	-	-	745	885
TTPM 57/108-10,0/4,0	-	-	840	955	-	-	920	1060
TTPM 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/см<sup>3</sup> с трубами из сталей плотностью 7,85 г/см<sup>3</sup>

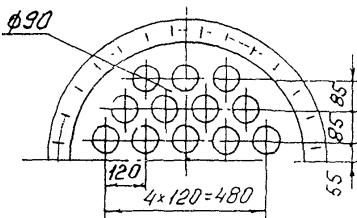
2 Масса аппаратов рассчитана без учета массы арматуры и комплектующих изделий

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

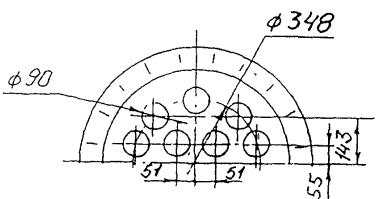
Расположение отверстий в трубных решетках кожуховых труб  $D = 89$  мм



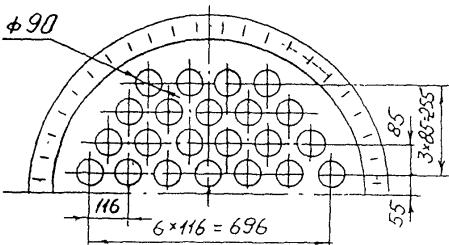
TTM5



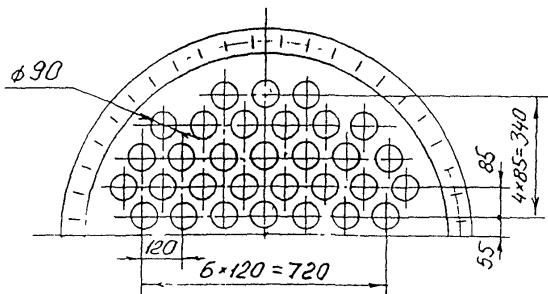
TTM12



TTM7



TTM 22



TTM31

Черт. 9

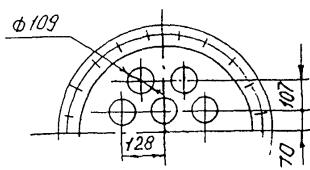
Инв. № подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № зерн.	Планка и дата
1	Зар. №1			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

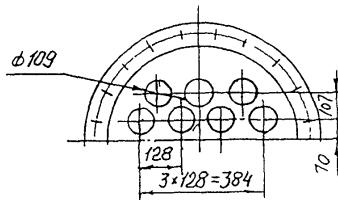
ТУ 3612-014-00220302-99

лист
43

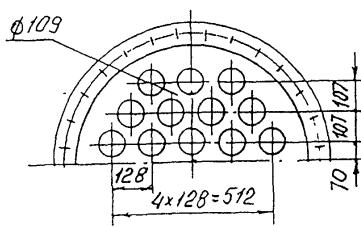
Расположение отверстий в трубных решетках кожуховых труб  $D = 108$  мм



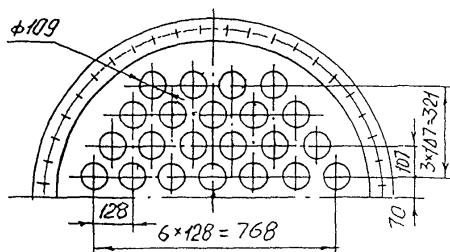
TTM5



TTM7



TTM12



TTM 22

Черт. 10

Ном. № подл	Подл. и дата	Взам. шифр №	Ном. № дубл.	Подл. и дата
1 Черт. №1	Исп. №1			

Лист  
14

ТУ 3612-014-00220302-99

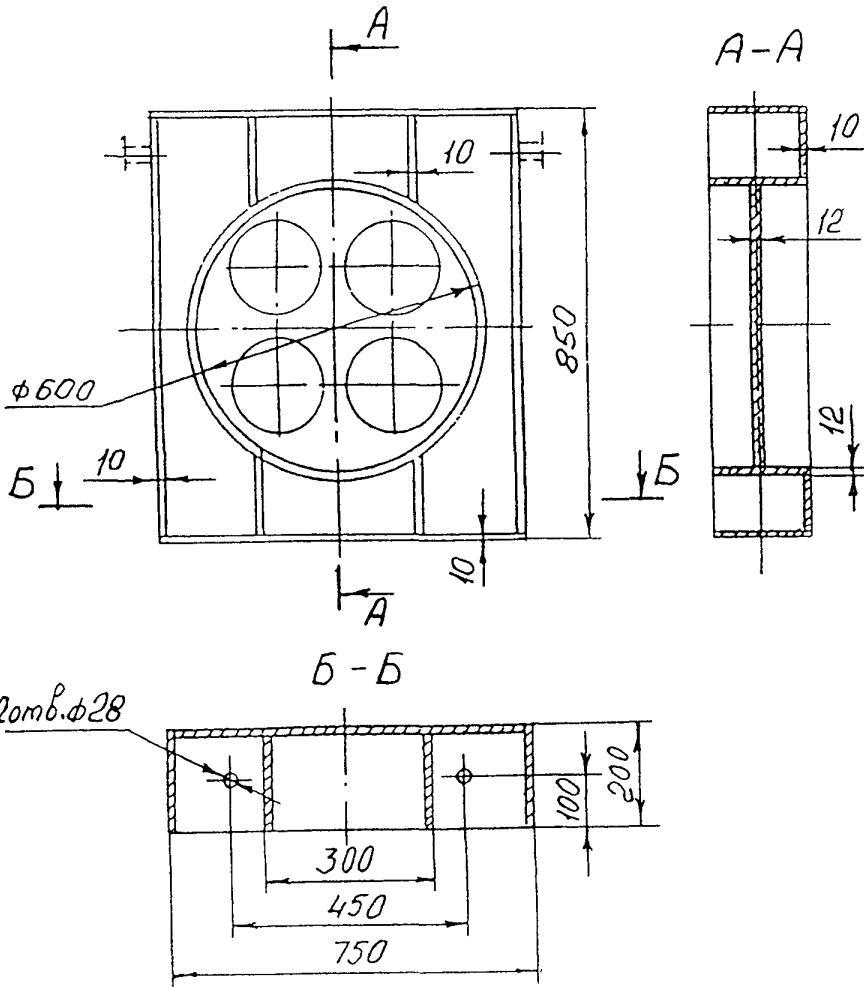
Копировал

Формат А4

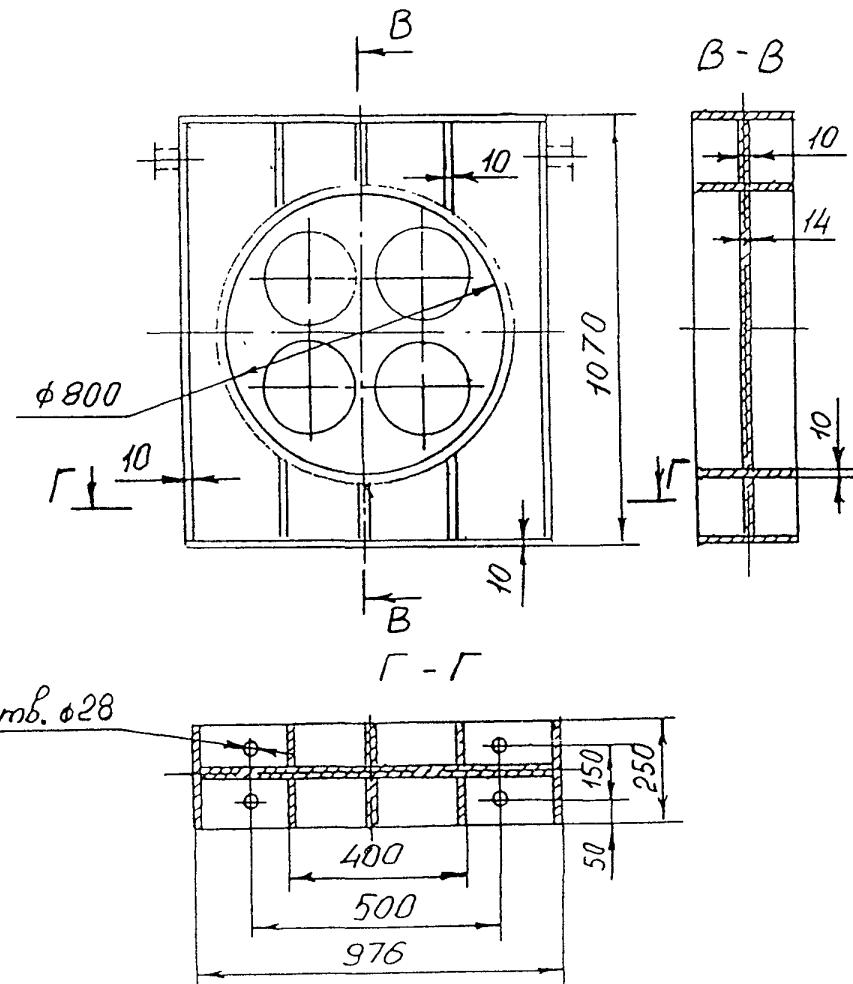
Инб. № подл.	Подп. и дата	Взам шчв. №°	Инб. № дубл	Подп. и дата
1 224. Черт. № 1 Н3м Лист № 1 подп дата				

Опоры теплообменников трубы в трубе однопоточных разборных ТТОР

для аппаратов с диаметром камеры 600 мм

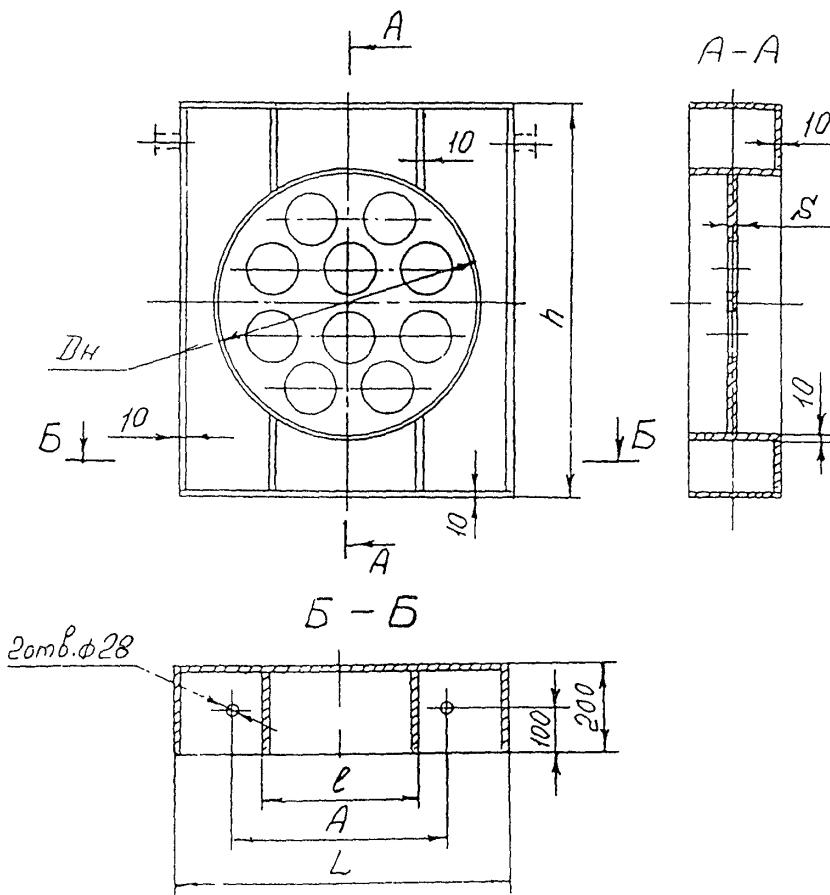


для аппаратов с диаметром камеры 800 мм



Опоры теплообменников трубы в трубе многоштоковых 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		600			
500	-		770	650	250	380
600	-	980	750	300	450	12

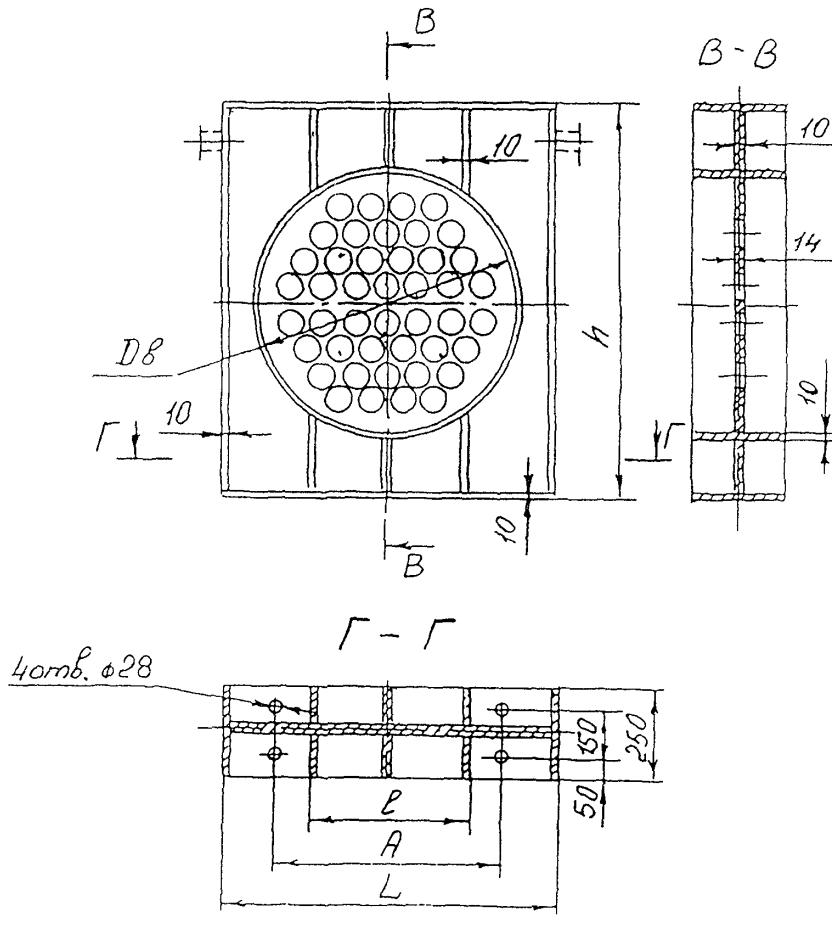
Инв № подп	Подп и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата

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

ТУ 3612-014-00220302-9.9

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

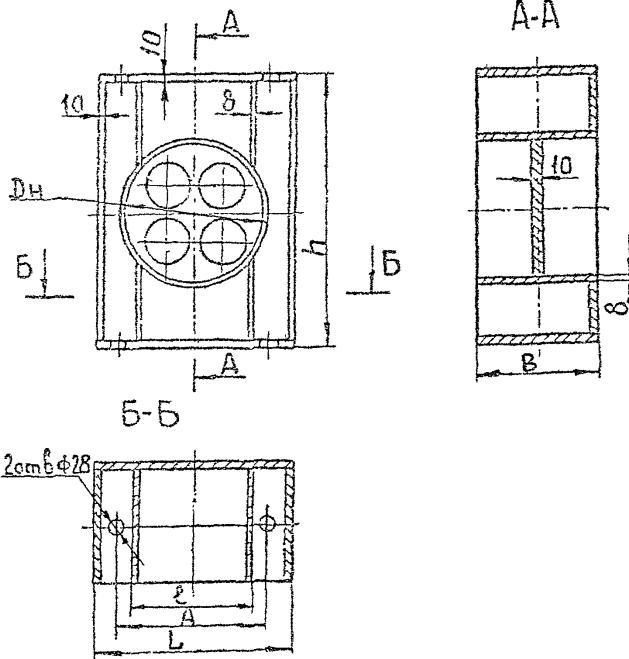
Инф № подп	Подп и дата	Взам инф №	Инф № подп	Подп и дата
1 Зад.	Илл. №1			

Нзм	Лист	№докум	Подп	Дата
1				

ТУ 3612-014-00220302-99

< 100 > 4

Опоры теплообменников трубы в трубе разборных  
малогабаритных ТТРМ



Черт 14

Размеры опор теплообменников типа ТТРМ

Таблица 17

D <sub>h</sub>	h	B	L	l	A
219	370	150	260	50	150
273	475		310	75	200
325	575	180	420	150	300

Ном. К/н	Ном. К/н	Взам. и. замена	Подп. и. замена

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

48

1. Взам. К/н. №/	2. К/н.	3. К/н.	4. К/н.
Ном. лист	№ документ	Подп.	Даты

Копировальная

Формат А4

1.3.5. Крепление кожуховых труб в трубных решетках теплообменников типов ТТМ и ТТРМ должно производиться обваркой с развалцовкой, либо развалцовкой с контролируемым усилием развалцовки по ОСТ 26-02-1015 (при отсутствии специального указания тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель). Последовательность обварки и развалцовки 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 Ру≤ 4,0 МПа и с уплотнительной поверхностью под прокладку восьмиугольного сечения по ГОСТ 28759.4 на Ру = 6,3, 10,0 и 16,0 МПа, а на штуцерах с уплотнительной поверхностью "выступ-впадина" - по ГОСТ 12821 на Ру≤ 4,0 МПа и с уплотнительной поверхностью под прокладку овального сечения - по ГОСТ 12821 на Ру = 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 08kp 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 VII классу покрытия по ГОСТ 9.032.

Группа условий эксплуатации VI 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 VI классу покрытия по ГОСТ 9.032, группа условий эксплуатации "УI" или "TII" по ГОСТ 9.104.

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

1 зои	Изг. №1		
Изм.лист	№ докум	Подп.	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Аист  
49

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 рассыпаться 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 брусьях 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 гидроиспытаниями 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.

Инд К° подп	Подп. и дата
Инд № документа	Инд № упак
Взам. инв. №	Подп. и дата

1	Ред.	Исп. №			
Инд. лист	№ документа	Подп.	Дата		

ТУ 3612-014-00220302-99

1.6.6. Запасные прокладки перед упаковкой должны подвергаться консервации в соответствии с ГОСТ 9.014 для группы изделий 1-2, вариант временной защиты В3-4, вариант внутренней упаковки для макроклиматических районов с умеренным климатом ВУ-1, 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 опрокидования. Для удобства обслуживания должны быть установлены площадки и лестницы. Указанные устройства не должны нарушить прочности и устойчивости теплообменников.

2.3. Предприятие-потребитель теплообменников обязано с учетом требований "Руководства по эксплуатации АТК-РЭ", 1999 г., АООТ "ВНИИ нефтемаш", приложенного 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 допускаемых;
- неисправности предохранительных клапанов;
- при обнаружении в основных элементах аппарата трещин, выпучин, значительного утонения стенок, пропусков или потечения 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.

Подпись и дата	Инбр №	Взам. инбр №	Инбр №

1	Заг.	Чт. №1		
Чт. №	Лист	№ документ	Подп	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Мисси

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, осуществляющему 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 проверок	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.

Инд. подп	Подп. 1. датта	Взят. инв №	Инд №	Инд №

1	Зад.	Ил. № 1		
Изм	Лист	№ докум	Подп	Датта

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

52

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

#### 4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Требования раздела 1 должны проверяться в процессе изготавления 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:

$$F = \Pi * d_h * L * n, \text{ м}^2$$

где:  $d_h$  - 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, 1983 г. и "Техническими условиями перевозки и крепления грузов", МПС, 1969 г.;

- 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.

Инв №	Подп. : дата	Взам. инв №	Инв № обр	Подп и дата
1	12.04.1991			

Изм/лист	№ документ	Подп	Дата
1			

ТУ 3612-014-00220302-99

документ

53

Таблица 19

ПЕРЕЧЕНЬ  
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) °C (0...500) °C	1 кл.
7. Штангеншовомер 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 №/лист	Подп. 1, дата	Взам. подп №	Инд №/докл	Подп и дата
1	Зад.	Изд. №/докл		

Инд №/лист	Подп №/докум.	Подп.	Дата
1	Зад.	Изд. №/докл	

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 пожаро- опасность, 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.

Ном № подп	Подп. с. дата	Взам. подп №	Инд № дубл	Подп. с. дата

1	Зав. № 1	Ур. № 1		
Числ. подп	№ документ	Подп.	Дата	

ТУ 3612-014-00220302-99

лист

55

## П Е Р Е Ч Е Н Ъ

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	
ГОСТ 8731-74	ТУ 10-1301-83
ГОСТ 8733-74	

- "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, 1969г.  
 "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.

Ном. подп	Подп. дата	Взам. подп №	Изд. №	Подп. дата
1	1984	Чуб. №1		

Изд. лист	№ документ	Подп	Дата
1	Чуб. №1		

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 трубы 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 съемными 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 трубы в трубе ТТОР предназначены для загрязненных 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 загрязненная среда одним потоком проходит внутри теплообменных труб, совершая при этом четыре хода по трубному пространству. Менее загрязненная 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 загрязненного 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°C.

Подп. и дата	
Инд. № докл	
Взам. инв.	
Подп. и дата	

1	Ф.И.О.	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ТУ 3612-014-00220302-99

лист

57

## Продолжение прил.1

## 3. Теплообменники типа ТТМ

3.1. Разборные многопоточные теплообменники трубы 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 оштукатуренными 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 оштукатуренными теплообменными трубами. Для грязных сред предпочтительными являются аппараты с трубами  $57/108$  мм.

3.5. Ребристые и оштукатуренные трубы имеют различные назначения:

- стальные трубы с продольными ребрами предназначены для интенсификации теплоотдачи от газов и вязких жидкостей (с вязкостью до  $20\div30$  сст) с температурами выше  $150^{\circ}\text{C}$ .

- алюминиевые трубы с продольными ребрами предназначены для интенсификации теплоотдачи от газов и вязких жидкостей (с вязкостью до  $20\div30$  сст) с температурами до  $150^{\circ}\text{C}$ .

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

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  $150^{\circ}\text{C}$ .

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 съемными двойниками на теплообменных трубах, то есть аппараты 2 исполнения и, следовательно, меньших типоразмеров (TTM5, TTM7).

Инв № подп	Подп. и дата
Инв № подп	Подп. и дата
Инв № подп	Подп. и дата

1	Зад.	Черт. №1		
Изм. лист	№ документ	Подп.	Дата	

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

58

## Продолжение прил.1

## 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.

Номер листа	Подпись	Подпись и дата	Взам. подпись	Инд. № документа	Подпись и дата
1	Зав. КГБ. №1				

ТУ 3612-014-00220302-99

лист

59

Приложение 2  
Обязательное

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

1. Условное обозначение аппарата - \_\_\_\_\_

---

Но <sup>м</sup> листа	Подп. к дате	Но <sup>м</sup> документа	Взят в дате	Подп. и дата	Подп. и дата
2. Расчетные и рабочие условия Параметры среды					
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)					

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

60

1 Заг.	Шт. № 1		
Но <sup>м</sup> листа	№ документа	Подп.	Дата

Копировала

Формат А4

## 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)

Инв. №	Подп. / дата	Инв. №	Подп. и дата
Бланк	дата	документ	дата

1	Зак.	Исп. №		
	Исп. лист	№	документ	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 теплообменных трубах	в кольцевом пространстве
2.1. Давление, МПа Р расч. _____ Р раб. _____		
2.2. Температура рабочая, °C на входе _____ на выходе _____		
2.3. Температура стенок кожуховых и теплообменных труб теплообменников типа ТТОН, °C		
2.4. Температура расчетная, °C		
2.5. Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °C		
2.6. Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района установки аппарата, °C		
2.7. Температура кипения рабочей среды при давлении 0,07 МПа, °C		
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)		

Нуб №, подп	Подп / дата	Взят в инв №	Инд №	Подп и дата

1	Зад.	Изг. №1		
Изм/лист	№ документ	Подп	Дата	

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист  
62

## 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 08Х22Н6Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т)
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 устанавливают 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)

Н/б	Подп.	дата
1	Зел. №1	

Н/б	Зел.	№ документа	Подп.	дата
1	Зел. №1			

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

Изм № подп.	Подп и дата	Взам инд №	Изм № документа	Подп и дата
1	Заслуживающий внимания			

ТУ 3612-014-00220302-99

70

64

## Продолжение приложения 4

Таблица 21

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

Давление условное Ру, МПа	Матери- альное испол- нение	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 Ру, МПа	Матери- альное испол- нение	Предельное расчетное давление, МПа, при температуре среды, °C		
		до 100	125	150
1,6	M5	1,60	1,25	1,20

Инд. № листа	Подп. , дата	Взам. инд. №	Инд. № документа
1	2022-03-02	00220302-99	1

ТУ 3612-014-00220302-99

Копировано

Лист

65

Формат А4

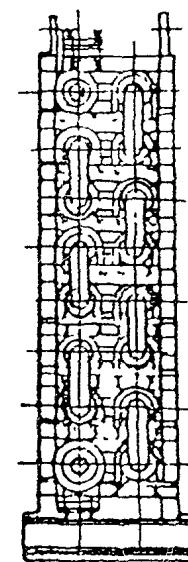
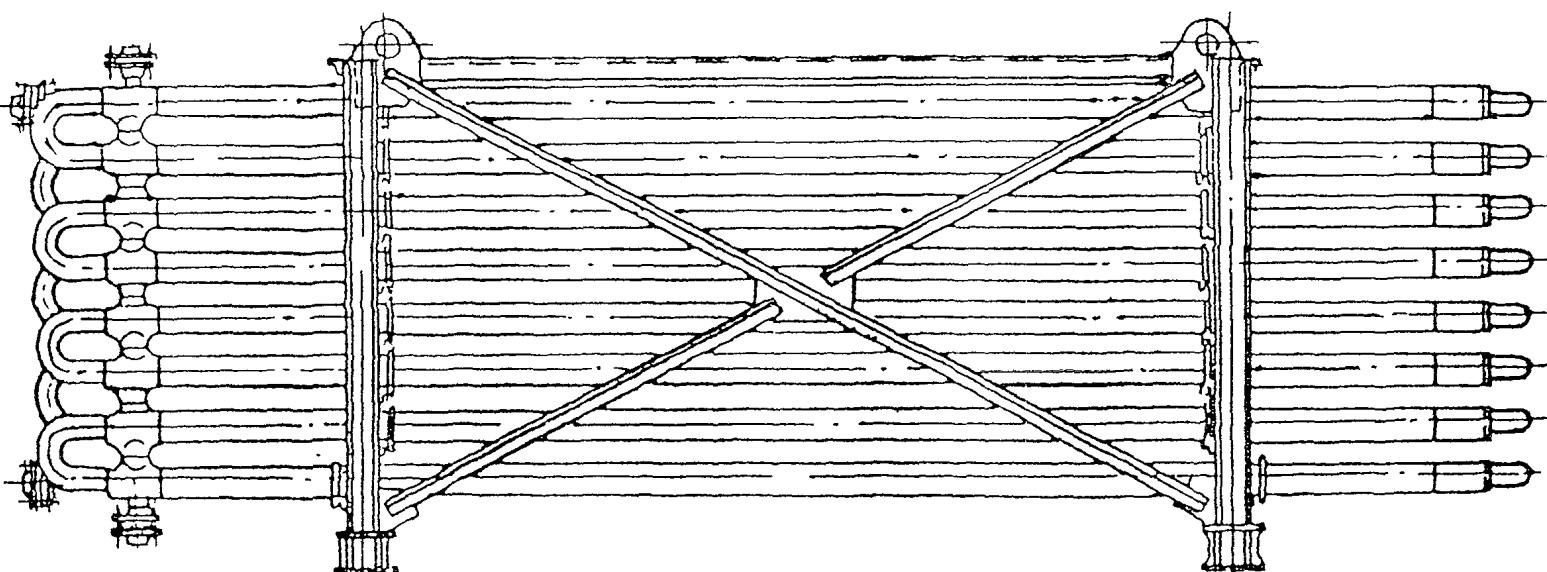
Ннв № подп	Подпись и дата	Всесн.ннв.№	Ннв № дубл.	Подпись и дата

1	Зар. № 1	
МЭК		
Лист		
№ докум.	Подп.	Дата

Копировал

ТУ 3612-014-00220302-99

78
11111
65



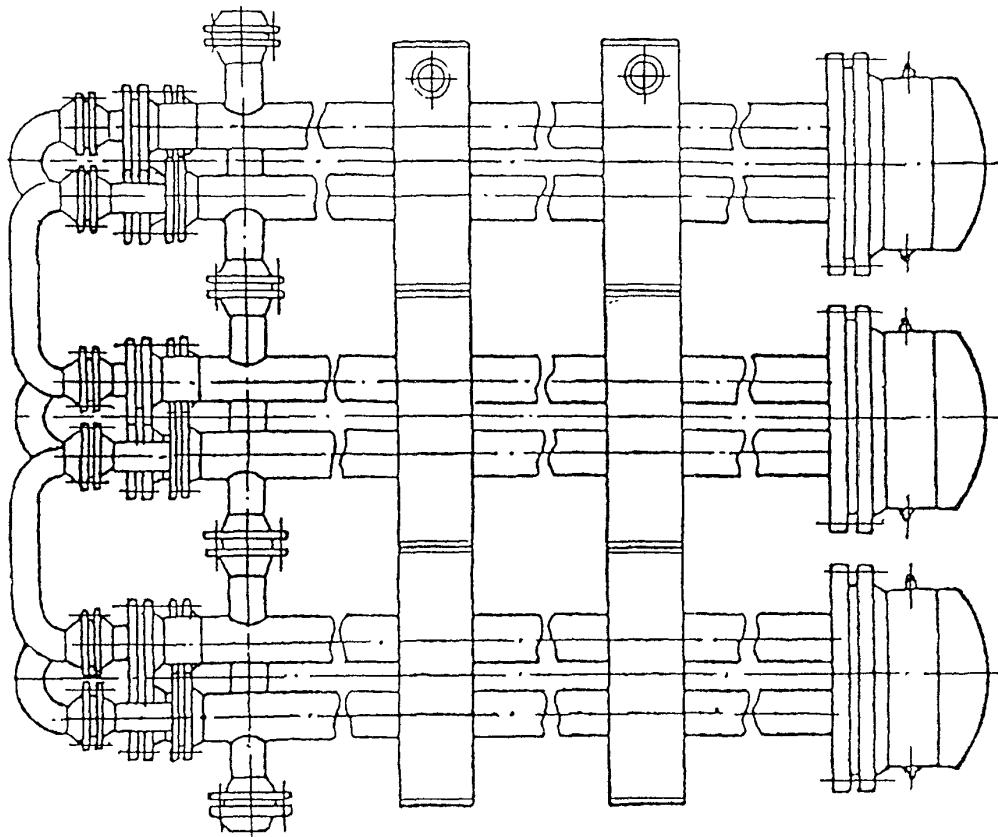
Пример компоновки элементов теплообменника  
труба в трубе однопоточного неразборного ТТОН в блок.

Черт. 15

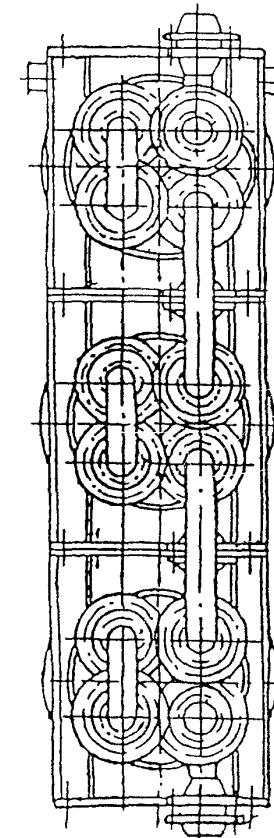
Приложение 5  
Рекомендуемое

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

1	Рис. № 1		
Ном.	№ документа	Подп.	Дата



Продолжение прил. 5



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

Черт. 16

Копировано

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

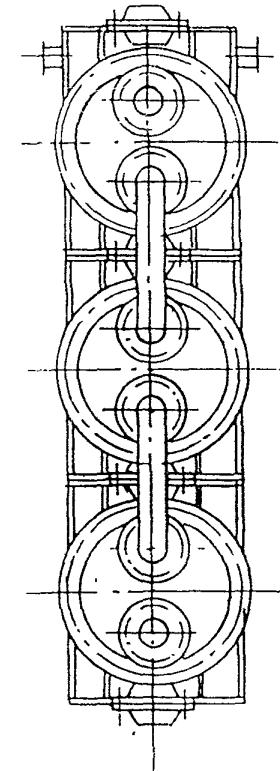
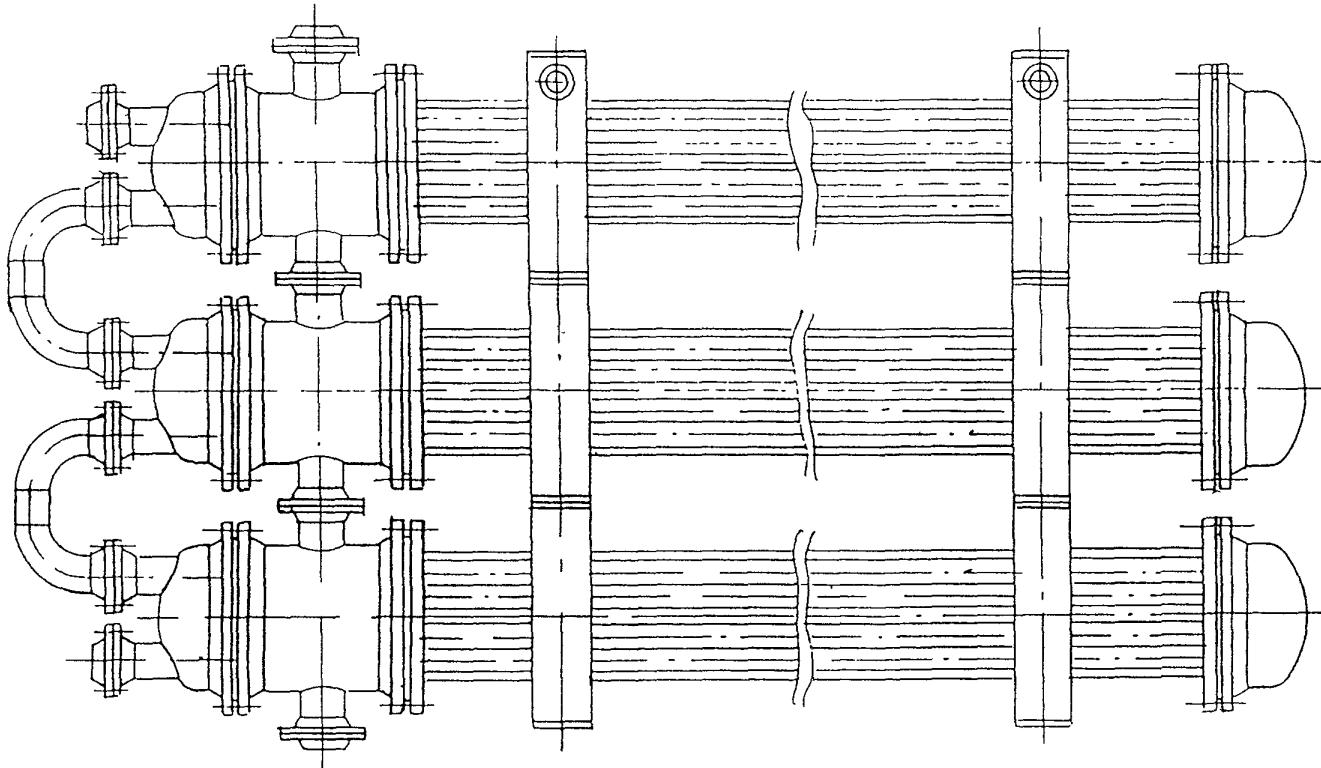
73

Лист

67

Инв № подл	Подп и дата	Взят штк №	Инв № дубл	Подп. и дата
1 Изм Пасп № докум Подп Изм	204. Мар. 1987 1/1			

Продолжение прил. 5



Пример компоновки элементов теплообменника  
труба в трубе многопоточного ТММ в блок

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

Черт. 37

Копировано

ТУ 3612-014-00220302-99

Формат А4

Лист  
68

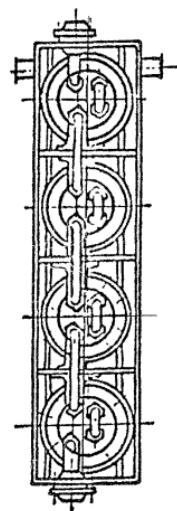
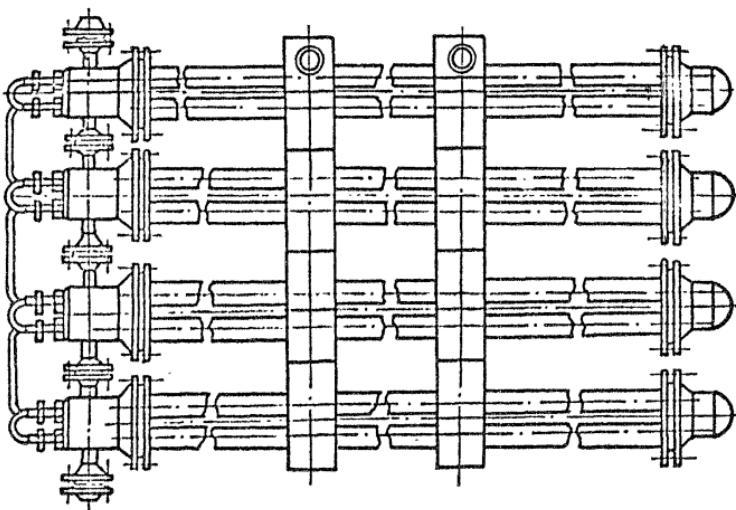
2.106-2.0

Ном № подл	Подл и дата	Взам ино №	Ном № дубл	Подл и дата
1	Бланк	М.П. №1		
	Изменение	№		
	Приложение	Приложение		

Компоновка

2008 - 5a

Продолжение прил 5 3



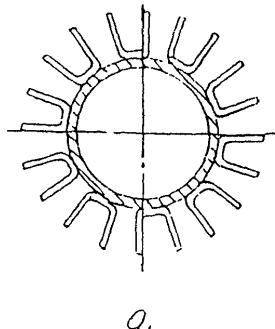
Пример компоновки элементов теплообменника трубы в трубе разборного малогабаритного ТТРМ в блок

Черт 18

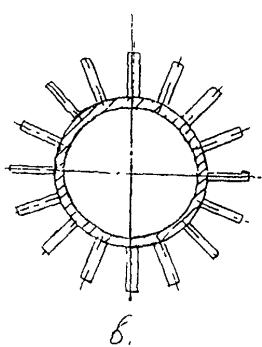
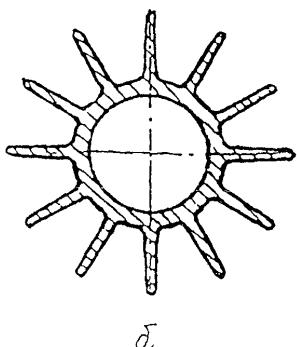
Приложение 6  
Рекомендуемое

Труба ребристая стальная с приваренными продольными ребрами

Таблица 23



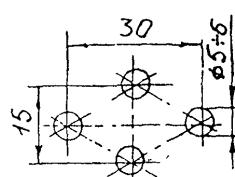
Труба алюминиевая с профильными ребрами



Труба ошипованная стальная  
с приварными шипами

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



Черт. 19

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	

Инв № подл.	Подл и дата	Взам ил. №	Инв № эзубр.	Подл и дата
1	Засч.	Ш.р. №1		

Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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

№ подп	Подп и дата	№ подп	Подп и дата

79

71

ТУ 3612-014-00220302-99

## 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 оцинкованные.....	70
Лист регистрации изменений.....	71

ТУ 3612-014-00220302-99

1	Зел	ЧСР №1		
Изм. лист	№ документ	Подп	Дата	

лист
72

OKP 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 «ВНИИ нефтемаш»

В.Н Ермолаев

марта 2000 г



## ИЗВЕШЕНИЕ № 1

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

Заведующий отделом № 15

Б Е Семенидо

« 01 » *января* 2000 г.

— В.Я. Головачев

20

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

Титульный лист

Имеется

Должно быть

(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)

(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	<i>Родионов</i>	03.2009	Н.контр	Семенидо	<i>Семенидо</i>
Проверил	Голова	<i>Голова</i>				

Изменение внес

ОКП 36 1221  
36 1222

УДК  
ГРУППА Г 47  
ГР

УТВЕРЖДАЮ

Первый зам. генерального директора

ОАО «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

Головачев В.Л. 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	
Указание о заделе	Не отражается			4	
Указание о внедрении	Со дня регистрации				
Применимость	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	<i>Толова</i>	14.12.2010	Н.контр.	Юлдашева	<i>Юлдашева</i>	14.12.2010
Проверил	Родионов	<i>Родионов</i>	14.12.2010				

Изменение внес

ИЗВЕЩЕНИЕ 5		ТУ 3612-014-00220302-99	ЛИСТ 3
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».			
<b>Лист 3 изв. 1.</b> Шестой абзац. Исключить слова: «При заказе теплообменников должен представляться опросный лист по форме, приведенной в обязательном приложении 2».			
<b>Лист 4 изв. 1.</b> 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».			
<b>Лист 4 изв. 1.</b> 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			
<b>Лист 5 изв. 1.</b> 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».			

ИЗВЕЩЕНИЕ 5		ТУ 3612-014-00220302-99	ЛИСТ 4		
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ				
5					
<b>Лист 5 изв. 1.</b> Исключить пункты 1.3, 1.3 1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4.					
<b>Лист 8 изв. 1.</b> 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»					
<b>Листы 15 и 16 изв. 1.</b> На чертежах 4 и 5 заменить обозначение штуцера «Ду» на «Ду <sub>1</sub> » и «Ду <sub>1</sub> » на «Ду».					
<b>Лист 22 изв. 1.</b> Таблица 4. Графа «l <sub>1</sub> ».					
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»					
<b>Лист 26 изв. 1.</b> 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»					
<b>Лист 27 изв. 1.</b> Под таблицей 5 дать примечание:					
«Примечание – Размер «L» для теплообменников по чертежу 8 приведен без учета двойников распределкамеры».					
<b>Лист 34 изв. 1.</b> 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 5520 <sup>1)</sup> , ГОСТ 8479 гр. IY-КП.245, ГОСТ 19281 <sup>1)</sup> ;»;					
Для группы материального исполнения М4 заменить ссылки «ГОСТ 20072, ГОСТ 7350 гр.М2б» на «ГОСТ 20072 <sup>1)</sup> , ГОСТ 7350 <sup>1)</sup> гр.М2б» Дополнить ссылкой: «ГОСТ 8479 гр. IY-КП.395».					
Для группы материального исполнения М2, М6 заменить ссылки: «ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М2б» на «ГОСТ 5632 <sup>1)</sup> , ГОСТ 7350 <sup>1)</sup> гр M2б».					
Для группы материального исполнения М6 дополнить ссылкой: «ГОСТ 25054 гр IY»					
Графа «Материалы деталей межтрубного пространства Решетки кожуховых труб».					

ИЗВЕЩЕНИЕ 5		ТУ 3612-014-00220302-99	ЛИСТ 5
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ		
5			
<p>Для группы материального исполнения М1, М2, М4, М5, М6 слова изложить в новой редакции: Сталь 16ГС «ГОСТ 5520<sup>1)</sup>, ГОСТ 8479 гр. ГУ-КП.245, ГОСТ 19281<sup>1)</sup>»;</p> <p><b>Лист 35.</b> В конце таблицы 10 дать сноски:</p> <p>1) Применять только по согласованию с ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ».</p> <p>Примечания к таблице 10 дополнить новыми пунктами 7, 8, 9, 10, 11:</p> <p>«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.</p> <p>8 Пределы применения материалов, технические требования к материалам должны соответствовать ГОСТ Р 52630.</p> <p>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.</p> <p>Стальные прокладки для фланцевых соединений следует применять на Ру ≥ 6,3 МПа.</p> <p>10. Выбор материала прокладок следует производить с учетом рабочей среды, параметров и ее коррозионности.</p> <p>11. Допускается применение спирально-навитых прокладок по ОСТ 26.260.454 и другой технической документации, утвержденной в установленном порядке».</p> <p><b>Листы 49-55 изв. 1</b> заменить соответственно листами 49-66 изв. 5.</p> <p><b>Лист 56 изв. 1.</b> Заменить лист 56 изв.1 на листы 77, 78 изв. 5</p> <p><b>Листы 57-59 изв.1.</b> Номера листов 57-59 изв.1 заменить на номера листов 67-69 изв.5.</p> <p><b>Листы 60-63 изв.1</b> аннулировать.</p> <p><b>Листы 64-65 изв. 1.</b> Заменить номера листов 64 и 65 изв.1 на номера листов 70 и 71 изв 5 и слова: «Приложение 4» на «Приложение 2»</p> <p><b>Листы 66-69 изв. 1.</b> Заменить номера листов 66- 69 изм.1 на номера листов 72-75 изв.5 слова: «Приложение 5» на «Приложение 3».</p> <p><b>Лист 70 изв. 1.</b> Заменить номер листа 70 изв 1 на номер листа 76 изв.5 и слова «Приложение 6» на «Приложение 4».</p> <p><b>Лист 71 изв. 1.</b> Заменить лист 71 изв.1 на лист 79 изв.5</p> <p><b>Лист 72 изв.1.</b> Заменить лист 72 изв.1 на лист 80 изв 5.</p>			

### **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 ГТОН;

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  $\geq 300$  °C 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

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

Лист
49

ТУ 3612-014-00220302-99

## **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-

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

Лист	50			
TU 3612-014-00220302-99				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Инв. № и полн.	Подп. и дата

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

- 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.

Подп. и дата	
Изв № и дубл	
Взам изв №	
Подп. и дата	

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

52

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 II-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 VI 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

Инв. № и полн.	Подп. и дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

53

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

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 "УГ" или "ТГ" 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 брусьях 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 полн.					
Подл и дата					
Взам. инв. №					

5	Зам	Изв. № 5			Лист 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 В3-4, вариант внутренней упаковки для макроклиматических районов с умеренным климатом ВУ-І, 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

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

Лист
TU 3612-014-00220302-99
55

промышленности», ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.2.003, «Руководства по эксплуатации» (АТК-РЭ) ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ», требованиям, изложенными 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 осуществляется заказчиком, 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:

Инв. № и подп.					
Подп и дата					
Взам инв №					

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

- 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 подп	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № и дубл	Подп. и дата

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

- 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 Приемо-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 приемо-сдаточные испытания и принятый ОТК предприятия-изготовителя.

Допускается не проводить периодические испытания в тех случаях, когда требования стандартов проверяют при приемо-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, имеющим 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 полн	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № и дубл	Подл. и дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

58

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

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:

$D_{vn} = L / \pi - 2S$ , 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

Изв. № и подл	Подл. и дата	Изв. № и дубл.	Подл. и дата	Изв. № и дата	Лист
5	Зам.	Изв. № 5			TU 3612-014-00220302-99
Изм.	Лист	№ докум.	Подл	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 002202056-005.

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 %.

Инв. № и подп					
Подп и дата					
Взам инв №					

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

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 навертываться 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 комплектовочной 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

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

Инв № и подл				
5	Зам.	Изв № 5		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

61

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)

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

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

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

62

## 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 осмотрю без разборки, при этом проверяются:

- комплектность – по комплектовочной 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 подп					

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

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

Инв. № и подп.				
Подп и дата				
Взам. инв. №				

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

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.

Инв. № и подп	Подп и дата	Взам. инв. №	Инв № и дубл.	Полл и дата

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

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

65

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.

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

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

## Ссылочные нормативно-технические документы

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
Инв. № и подл.	Подл. и дата	Инв. № и дубл.	Подл. и дата
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	ГОСТ 19281-89	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, 1.5.15	ГОСТ 25129-82	1 8.6
ГОСТ 550-75	Табл. 10	ГОСТ 28759 3-90	1.3 7
ГОСТ 1050-88	Табл. 10	ГОСТ 28759 4-90	1 3 7
ГОСТ 2850-95	Прим. 9 к табл.10	ГОСТ 28759.6-90	1 5 15
ГОСТ 4784-97	Табл.10	ГОСТ 28759 7-90	1 5.15
ГОСТ 4986-79	Прим.9 к табл. 10	ГОСТ 30167-95	6 2.20
ГОСТ 5520-79	Табл. 10	ГОСТ Р 50460-92	1 7 1
ГОСТ 5632-72	Табл. 10	ГОСТ Р 52630-2006	1.1, примеч. 7 и 8 к табл 10, 1.3.6, 1.4.2,
ГОСТ 5959-80	1.9.4		1.5 2, 1.5.5, 1.5.8, 1 5.12,
ГОСТ 6032-2003	4 2		1.5.13, 1.5.14, 1.5.18,
ГОСТ 6465-76	1.8.6		1 5.22, 1 7.1, 1.8.2,
ГОСТ 7350-77	Табл 10		1.9 2, 1 9.3, 3.1, 3 2,
ГОСТ 7512-82	4.2		3.2.2.2, 4.1, 4.2, 5.1,
ГОСТ 8479-70	Табл. 10		6.1.2, 6.2.2, 7.1
ГОСТ 8731-74	Табл. 10	ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007)	Введение, 1 1, 1 5 19,
ГОСТ 8733-74	Табл. 10		1.5.21, 4 2
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		

Лист  
ТУ 3612-014-00220302-99

77

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

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	OCT 26-2042-96	1.5.16
ПБ 03-273-99	1 5.7	OCT 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	OCT 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	OCT 26.260.461-99 OCT 26.260.463-99 OCT 26.260.14-2001 ГУ 10-1301-83 РД 03-606-03 РД 03-615-03 РД 09-167-97 РД 26-11-01-85 РД 24 200.04-90	1.5.15 1.5.15 1.3.4 1.8.6 4.2 1.5.6 Введение 4.2 4.2
ПБ 08-624-03	2.1	РД 26.260.15-2001	4.2
ПБ 09-540-03	2 1	СТП 26 260.2043-2004	1.5.16
ПБ 09-563-03	2.1	СТО 00220368-014-2009	1.5.9
ОCT 26-5-99	4 2	СТО 00220368-018-2010	1.5.11
ОCT 26-11-03-84	4.2	СТО 00220256-005-2005	4.2.
ОCT 26-11-09-85	1.5.4	СО 153-34.21.122-2003	6.2.8
ОCT 26-02-1015-85	1.5.9	СНиП II-7-81	Введение
ОCT 26-17-01-83	1.5.9		
ОCT 26-2040-96	1.5.16		
ОCT 26-2041-96	1.5.16		

Окончание

Инв № и дата	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
Взам инв №	«Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности» (ВСН 10-72)	2.1
Подп. и дата	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

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

**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

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

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

5

Зам

Изв № 5

79

Изм.

Лист

№ докум.

Подп

Дата

## Содержание

Вводная часть .....	2 (ИИ № 1)
<b>1 Технические требования .....</b>	<b>4 (ИИ № 1)</b>
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)
<b>2 Требования безопасности и экологии .....</b>	<b>55-56 (ИИ № 5)</b>
<b>3 Правила приемки .....</b>	<b>56-59 (ИИ № 5)</b>
<b>4 Методы контроля .....</b>	<b>59-62 (ИИ № 5)</b>
<b>5 Транспортирование и хранение .....</b>	<b>62 (ИИ № 5)</b>
<b>6 Указания по монтажу и эксплуатации ..</b>	<b>63-66 (ИИ № 5)</b>
<b>7 Гарантии изготовителя .. .</b>	<b>66 (ИИ № 5)</b>
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 оштупованных труб .. .	76 (ИИ № 5)
Ссылочные нормативно-технические документы..	77-78 (ИИ № 5)
Лист регистрации изменений .. .	79 (ИИ № 5)

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

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

5

Зам.

Изв № 5

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

2011 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ № 6

об изменении ТУ 3612-014-00220302-99

«Теплообменники трубы в трубе»

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

*Головачев* В.Л. Головачев

« 13 » 10 2011 г.

2011

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» зарегистрирован каталогный лист внесен в реестр 19.10.2017 № 200-024001/06
--

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

**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

ТУ 3612-014-00220302-99

Лист

79

6	Зам.	Изв. № 6		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»



ОКП 36 1221  
36 1222

УДК  
Группа Г 47  
ГР

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор  
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

Б.Л. Головачев

18 мая 2014 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ № 7

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

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

А.П. Дундуков  
18 апреля 2014 г.

Москва  
2014

Федеральное агентство по техническому  
регулированию и метрологии  
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»  
зарегистрирован в каталоге центрального реестра  
записей в реестре 26.03.2014  
запись № 209/024005107

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						
Применимость		Теплообменники труба в трубе						
Разослать		Всем учтенным абонентам						
Приложение		1 лист – «Лист 79 ИИ № 7»						
изм.		содержание изменения						
7								

**По всему тексту заменить ссылки:**

«ГОСТ Р 53677-2009 (ISO 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.

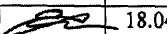
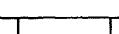
**Лист 3 ИИ № 5. Пункт «1.1», первый абзац изложить в новой редакции:**

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.

ИЗВЕЩЕНИЕ № 7.		ТУ 3612-014-00220302-99	ЛИСТ 3		
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ				
7					
<b>Лист 49 ИИ № 5. Пункт «1.3.1» изложить в новой редакции:</b>					
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».					
<b>Лист 50 ИИ № 5. Раздел «1.4 Требования к материалам» изложить в новой редакции:</b>					
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.					
<b>Лист 50 ИИ № 5. Пункт «1.5.1» изложить в новой редакции:</b>					
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.					
<b>Лист 52 ИИ № 5. Пункт «1.6.1.2» изложить в новой редакции:</b>					
К аппарату должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- паспорт, составленный в соответствии с требованиями ПБ 03-576-03;</li> <li>- руководство по эксплуатации (АТК-РЭ) – 1 экземпляр;</li> <li>- обоснование безопасности – 1 экземпляр;</li> <li>- упаковочные листы (на каждое отправляемое место) – 2 экземпляра;</li> <li>- комплектовочная ведомость – 1 экземпляр;</li> <li>- 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»;</li> <li>- свидетельство о консервации.</li> </ul>					
По требованию заказчика изготовитель должен обеспечить поставку дополнительных запасных комплектов прокладок на каждую позицию.					
<b>Лист 52-53 ИИ № 5. Раздел «1.7 Маркировка» изложить в новой редакции:</b>					
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.		СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ			
7					
<b>под избыточным давлением» и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.</b>					
<p>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».</p>					
<p>Аппарат должен иметь хорошо различимую четкую и нестираемую идентификационную надпись, содержащую:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наименование изготовителя и (или) его товарный знак;</li> <li>- наименование и (или) обозначение аппарата (тип, марка, модель (при наличии));</li> <li>- заводской номер;</li> <li>- месяц и год изготовления.</li> </ul>					
<p>Если эти сведения невозможно нанести непосредственно на аппараты, то они могут быть указаны только в руководстве по эксплуатации.</p>					
<p>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.</p>					
<p>Транспортная маркировка аппаратов должна соответствовать ГОСТ 14192. Содержание маркировки, место нанесения, способ выполнения – по технической документации предприятия-изготовителя.</p>					
<p><b>Лист 66 ИИ № 5. Пункт «7.1» изложить в новой редакции:</b></p>					
<p>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.</p>					
<p><b>Лист 77-78 ИИ № 5. Заменить ссылки:</b></p>					
<p>«ГОСТ Р 52630-2006» на «ГОСТ Р 52630-2012».</p>					
<p>«ГОСТ Р 53677-2009» (ИСО 16812:2007) на «ГОСТ 31842-2012 (ISO 16812:2007)».</p>					
<p>«ПБ 08-624-03» на «ФНиП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».</p>					
<p>«ПБ 09-540-03» на «ФНиП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».</p>					
<p>«АТК-РЭ-2011» на «АТК-РЭ-2013».</p>					
<p>«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».</p>					
<p><b>Лист 79 ИИ № 6. Заменить лист: «79 ИИ № 6» на «79 ИИ № 7».</b></p>					
<p><b>Лист 80 ИИ № 5. Заменить ссылку: «79 ИИ № 6» на «79 ИИ № 7».</b></p>					

**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
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата					
3612-014-00220302-99									
Инв. № подл.	7	Зам.	ИИ № 7		04.14			Лист	
Изм.	Лист	Модокум	Поддокум	Подпись	Дата				79
						ТУ 3612-014-00220302-99			