

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

ОКП 36 4460

УДК  
ГРУППА Г 87  
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

Зам. генерального директора  
АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ"

В.Н.Ермолаев  
1999 г.



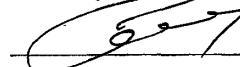
АППАРАТЫ ТЕПЛООБМЕННЫЕ КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ  
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.  
ИСПАРИТЕЛИ И КОНДЕНСАТОРЫ ХОЛОДИЛЬНЫЕ.

Технические условия  
ТУ 3644-006-00220302-99

(Взамен ТУ 3644-006-00220302-97)

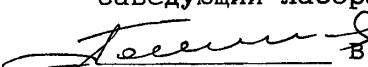
Срок действия установлен с 01.10.1999 г.  
до 01.10.2004 г.

Заведующий отделом № 15

  
Б.Е.Семенидо

" 18. " 05 1999 г.

Заведующий лабораторией № 15Л1

  
Б.Л.Головачев

" 18 " 05 1999 г.

1999

Настоящий документ является собственностью АООТ "ВНИИнеф-темаш" 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 "ВНИИ-нефтемаш". Изготовление аппаратов по настоящим техническим условиям допускается при наличии разрешения Госгортехнадзора РФ на серийное изготовление с указанием в разрешении номера настоящих технических условий.

Настоящие технические условия распространяются на горизонтальные кожухотрубчатые холодильные аппараты (испарители и конденсаторы) с неподвижными трубными решетками (далее - аппараты) типа ИХ, КХ и их модификации, которые изготавливаются для нужд народного хозяйства и для экспорта.

Технические условия не распространяются на аппараты, входящие в состав агрегатированных и моноблочных холодильных машин, и на аппараты для атомных электростанций.

Испарители предназначены для охлаждения воды, растворов и жидких технологических сред, протекающих по трубам аппаратов, аммиаком, пропаном, пропиленом и другими хладоагентами, испаряющимися в межтрубном пространстве аппаратов.

Испарители изготавливаются двух исполнений:

1 - для охлаждения воды и растворов давлением до 0,6 МПа в установках, работающих в пределах температур насыщения плюс 40 - минус 40 °С;

2 - для охлаждения жидких технологических сред давлением 1,0 - 2,5 МПа в установках, работающих в пределах температур насыщения плюс 40 - минус 60 °С.

Конденсаторы предназначены для сжижения холодильного агента в аммиачных и углеводородных (пропан, пропилей) холодильных установках общепромышленного назначения, работающих в пределах температур конденсируемого хладоагента от 0 до плюс 100 °С, при температуре охлаждающей среды от минус 20 до плюс 50 °С.

В испарителях и конденсаторах применяются теплообменные трубы как гладкие (Г), так и диафрагмированные (Д) с накатанными кольцевыми канавками.

Испарители и конденсаторы могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным и тропическим климатом. Климатическое исполнение "У" и "Т", категория изделия I по ГОСТ 15150.

Испарители и конденсаторы рассчитаны на установку в географических районах сейсмичностью до 7 баллов по принятой в РФ 12-ти бальной шкале.

Пример условного обозначения при заказе:

Испаритель холодильный, исполнения I, с кожухом диаметром 1000 мм, на условное давление в трубах 0,6 МПа, в кожухе 1,6 МПа, исполнения по материалу М1, с гладкими теплообменными трубами (Г) диаметром 25 мм и длиной 6 м, четырехходовой по трубам, климатического исполнения (У), с деталями для крепления теплоизоляции (И):

Испаритель холодильный 1000ИХ-1-0,6-1,6-М1/25Г-6-4-У-И  
ТУ 3644-006-00220302-97

Н/Ч № п/п	Подп. и дата	Н/Ч № п/п	Подп. и дата	Н/Ч № п/п	Подп. и дата

Исп. лист	№ документ	Подп.	Фото	ТУ 3644-006-00220302-99		
Разраб.	Толова	Письмо				
Проф.	Демина	Письмо				
Н.контр	Родионов	Письмо		Лист.	Лист	Листов
					2	58

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители и конденсаторы холодильные. Технические условия.

ВНИИНЕФТЕМАШ

Испаритель холодильный, исполнения 2, с кожухом диаметром 1000 мм, на условное давление в трубах 1,6 МПа, в кожухе 2,5 МПа, исполнения по материалу М17, с диафрагмированными теплообменными трубами (Д) диаметром 25 мм и длиной 6 м, четырехходовой по трубам климатического исполнения (Т), без деталей для крепления тепловой изоляции:

Испаритель холодильный 1000ИХ-2-1,6-2,5-М17/25Д-6-4-Т  
ту 3644-006-00220302-97

Конденсатор холодильный с кожухом диаметром 1000 мм, на условное давление в трубах 0,6 МПа, в кожухе 2,0 МПа, исполнения по материалу М1, с гладкими теплообменными трубами (Г) диаметром 25 мм и длиной 3 м, двухходовой по трубам, климатического исполнения (У), с деталями для крепления теплоизоляции (И):

Конденсатор холодильный 1000КХ-0,6-2,0-М1/25Г-3-2-У-И  
ту 3644-006-00220302-97

Конденсатор холодильный с кожухом диаметром 1600 мм, на условное давление в трубах 0,6 МПа, в кожухе 2,0 МПа, исполнения по материалу М12, с диафрагмированными теплообменными трубами (Д) диаметром 25 мм и длиной 6 м, четырехходовой по трубам, климатического исполнения (Т), без деталей для крепления теплоизоляции:

Конденсатор холодильный 1600КХ-0,6-2,0-М12/25Д-6-4-Т  
ту 3644-006-00220302-97

При заказе аппаратов должен представляться опросный лист по форме, приведенной в приложении 1.

По требованию потребителя допускается:

- 1) устанавливать дополнительные штуцера диаметром  $D_y \leq 80$  мм, но не более 0,1D, где D - диаметр аппарата;
- 2) принимать уменьшенный диаметр одного или нескольких штуцеров (увеличение диаметра штуцеров не допускается);
- 3) увеличивать количество ходов по трубам без смещения расположения штуцеров относительно вертикальной оси;
- 4) принимать расположение опор по отношению к штуцерам отличное от расположения, указанного в настоящих технических условиях, а также изменять расстояние между опорами;
- 5) изготавливать испарители ИХ-1 с кожухом диаметром от 400 до 1000 мм с опорами;
- 6) уплотнительную поверхность фланцев выполнять "шип-паз";
- 7) производить крепление труб в трубных решетках обваркой с развалицовкой (при отсутствии специального указания, тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие изготовитель);
- 8) устанавливать на аппаратах диаметром кожуха 400-1400 мм шарнирное устройство для подвешивания крышек;
- 9) не устанавливать детали для крепления изоляции.

Заказ аппаратов с вышеперечисленными конструктивными изменениями должен производиться по форме, приведенной в приложении 2, кроме аппаратов с изменениями, изложенными в 8 и 9 пунктах, заказ которых производится по форме, приведенной в приложении 1.

Примечание. Допускается изготавливать аппараты на конкретные расчетные условия, приведенные в опросном листе или бланке заказа (Приложения 1, 2), с сохранением основных размеров и исполнений по материалу согласно условному обозначению заказанного аппарата. При этом массу аппаратов определяют, исходя из расчетных значений давления и температуры.

АООТ "ВНИИнефтех" осуществляет авторский надзор при изготавлении кожухотрубчатых теплообменных аппаратов, обеспечивает технический уровень данных аппаратов и их конкурентоспособность и безопасную эксплуатацию аппаратов.

Инв.№ подл. и дата

изд.лист №докум. Подл. Дата

ту 3644-006-00220302-99

Лист  
3

Формат А4

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Аппараты 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.

Аппараты, 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 лакокрасочных изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с тропическим климатом".

### 1.2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.2.1. Основные параметры аппаратов (испарителей ИХ-1, ИХ-2 и конденсаторов КХ) должны соответствовать указанным в табл.1.

1.2.2. Основные размеры и составные элементы аппаратов должны соответствовать:

для испарителей ИХ-1 - черт.1 и табл.2;

для испарителей ИХ-2 - черт.2 и табл.3;

для конденсаторов КХ - черт.3 и табл.4.

1.2.3. Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб и площадь проходного сечения по трубам аппаратов должны соответствовать указанным в табл. 5.

1.2.4. Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей аппаратов, должны соответствовать указанным в табл. 6.

1.2.5. Наибольшая допускаемая разность температур стенок кожуха тк и теплообменных труб тт аппаратов должна соответствовать указанной в табл. 7.

1.2.6. Масса аппаратов должна соответствовать:

для испарителей ИХ-1 - табл.8;

для испарителей ИХ-2 - табл.9;

для конденсаторов КХ - табл.10.

1.2.7. Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках должно соответствовать:

для испарителей:

при двух ходах по трубам - черт.4 и табл.11;

при четырех ходах по трубам - черт.5 и табл.12;

при шести ходах по трубам - черт.6 и табл.13;

при восьми ходах по трубам - черт.7 и табл.14.

для конденсаторов:

при двух ходах по трубам - черт.8 и табл.15;

при четырех ходах по трубам - черт.9 и табл.16;

при шести ходах по трубам - черт.10 и табл.17;

при восьми ходах по трубам - черт.11 и табл.18.

1.2.8. Опоры для аппаратов должны соответствовать ОСТ 26-2091.

Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты для аппаратов должно соответствовать указанному на черт.12 и табл.19.

Испарители ИХ-1 с кожухом диаметром от 400 до 1000 мм изготавливаются без опор.

Инв.№	Подл. и дата	ВЗ.шт.№	Инв.№	Подл. и дата

изд.лист №докум. Подл. Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

лист  
4

Филиал АН

Таблица 1

## Основные параметры испарителей ИХ-1, ИХ-2 и конденсаторов КХ

Наименование параметров	Значение параметров для аппаратов		
	ИХ-1	ИХ-2	КХ
Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>	21-1323		22-1485
Внутренний диаметр кожуха, мм ( из листовой стали )	400; 600; 800; 1000; 1200; 1400; 1600; 1800; 2000;		
Температура теплообменивающихся сред, (Т±5) °С в трубах	от минус 20 до плюс 60	от минус 60 до плюс 60	от минус 20 до плюс 50
в кожухе	от минус 40 до плюс 40	от минус 60 до плюс 40	от нуля до плюс 100
Условное давление, МПа, не более в трубах для аппаратов диаметром, мм 400-1600 1800-2000	до 0,6	1,0; 1,6; 2,5 1,0; 1,6	0,6
в кожухе	1,6	2,5	2,0
Длина теплообменных труб, мм для аппаратов диаметром, мм 400 600; 800 1000 1200; 1400 1600; 1800; 2000		3000 3000; 4000 3000; 4000; 6000 4000; 6000 6000	
Наружный диаметр и толщина стенки теплообменных труб, мм		25 x 2	
Число ходов по трубам для аппаратов диаметром, мм 400 600 800-1400 1600-2000		2 2; 4; 6 2; 4; 6; 8 2; 4; 6	
Схема и шаг размещения теплообменных труб в трубных решетках, мм	Схема - по вершинам равносторонних треугольников. Шаг - 32		

Примечание. Допускается изготавливать кожух испарителей и конденсаторов из труб наружным диаметром 426 и 630 мм.

Инв. № подл. и подл. и дата в зоне №  
Инв. № подл. и подл. и дата в зоне №

ТУ 3644-006-00220302-99

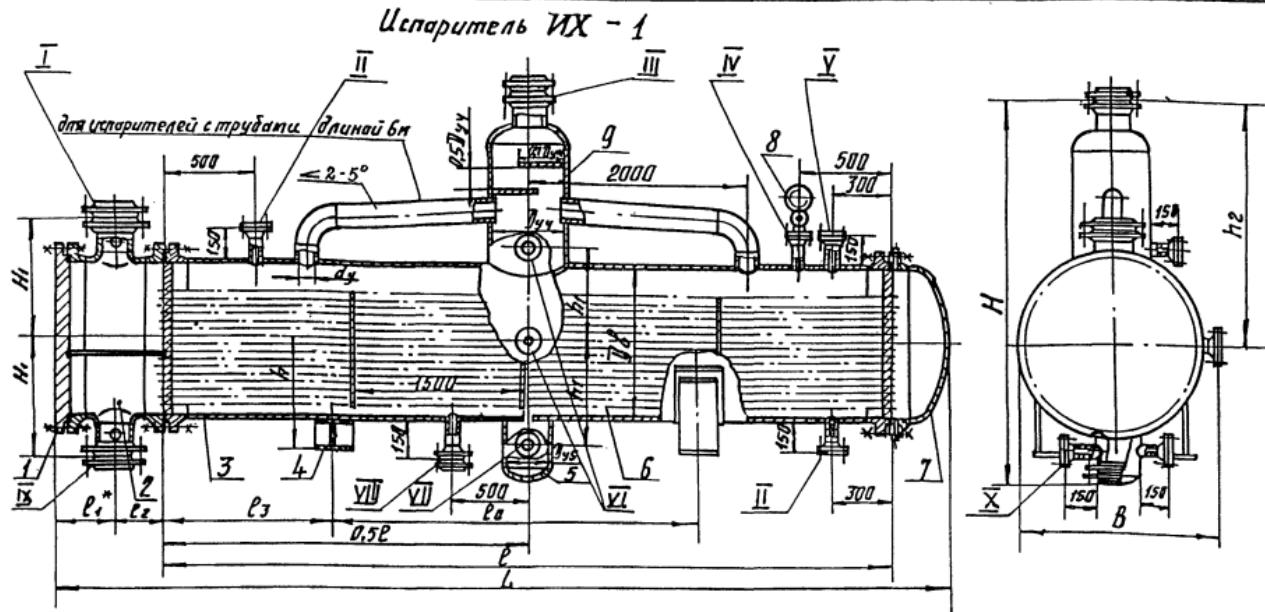
Лист  
75

изд. лист № докум. Подл. Дата

Одн. изм. 000

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

Инв. № документа	№ подл.	Подл.	Дата
------------------	---------	-------	------



1-крышка распределительной камеры; 2-распределительная камера; 3- кожух; 4-апара; 5-маслосборник; 6-труба теплообменная; 7-крышка кожуха; 8-манометр; 9-сухопарник.

Черт. 1

Таблица 2

## Основные размеры испарителей ИХ- ММ

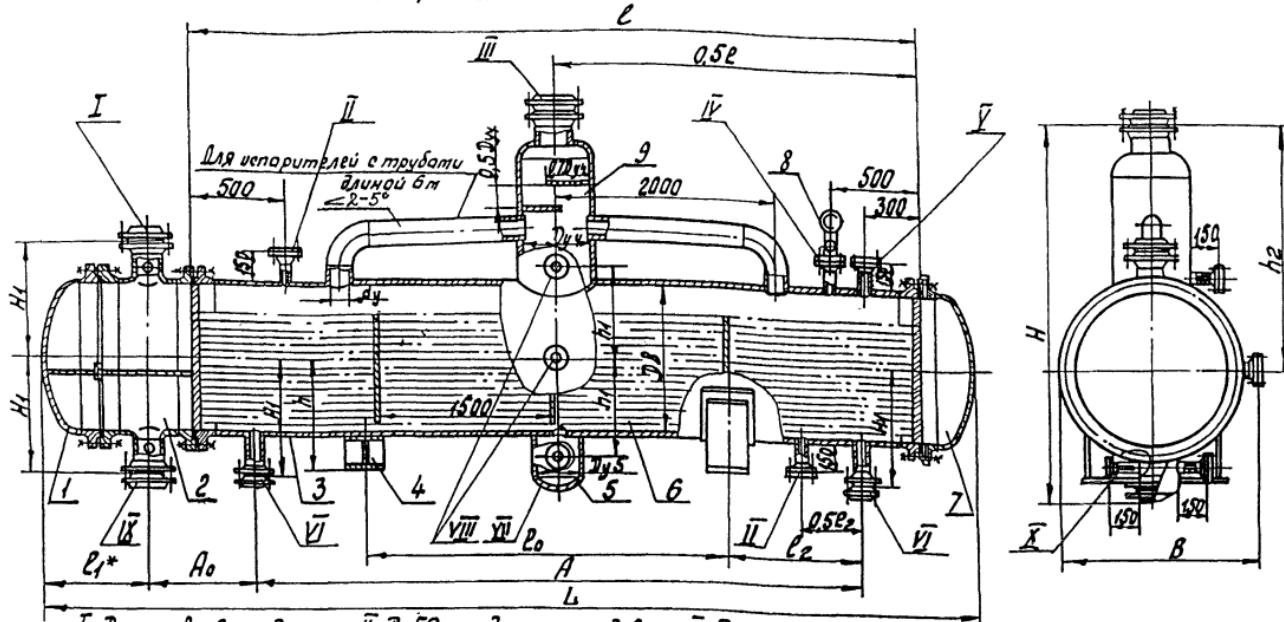
\* **Размер для сортировки**

\* Размер для справок

- При длине труб 3000 мм  $K=5$ , при длине труб 4000 и 6000 мм  $K=10$ .
- Испарители ИХ-1 предназначены для работы при условном давлении в трубах 0,6 МПа в кожухе 1,6 МПа.

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

Испаритель ИХ-2



I-Ду姆п-вход продукта; II-Ду50тм-дренаж, продукт; III-Ду5тм-выход порошок хладоагента; IV-Ду40тм-мановакууметр; V-Ду3тм-предохранительный клапан; VI-Ду1тм-вход хладоагента; VII-Ду50тм-слив хладоагента; VIII-Ду30тм-указатель уровня; IX-Ду5тм-выход продукта; X-Ду50тм-слив промтесей.

1-крышка распределительной камеры; 2-распределительная камера; 3-кожух; 4-опора; 5-маслосборник; 6-труба теплообменная; 7-крышка кожуха; 8-мановакуумметр; 9-сухогорник.

Черт. 2

Примечание к черт. 1-2. Чертежи не определяют конструкцию испарителей.

### Таблица 3

## Основные размеры испарителей ИХ-2 мм

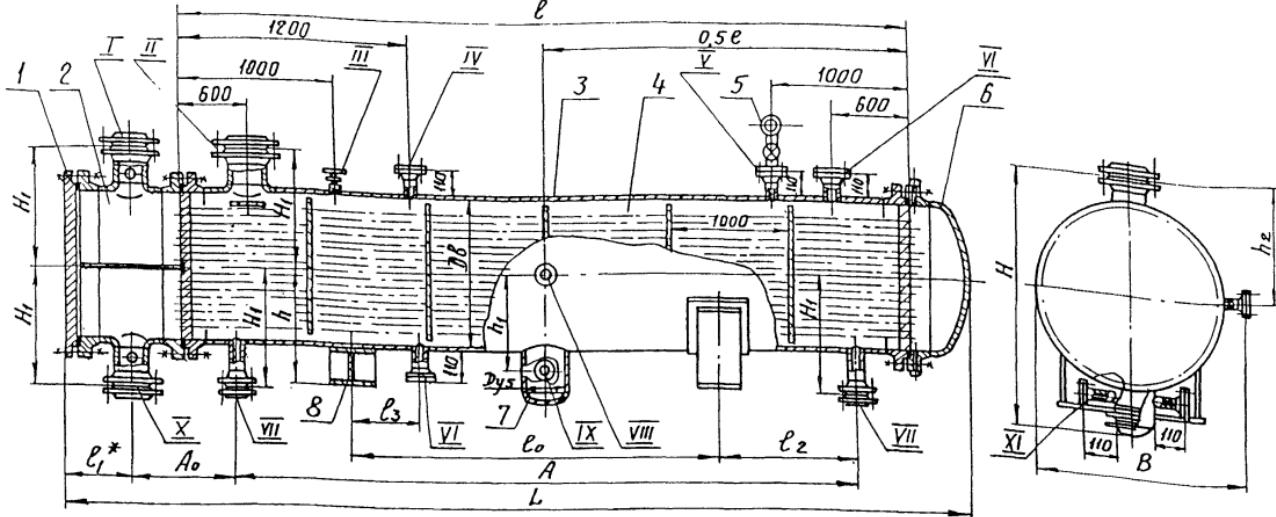
### • Размер для справок

Примечания: 1. При длине труб 3000 мм  $k=5$ , при длине труб 4000 и 6000 мм  $k=10$ .

2. Испарители ИХ-2 предназначены для работы при урдровом давлении в котлах 2,5-3,0 МПа.

Инф № подл	Логот и датма	Взам инф №	Инф № џуба	Логот и датма

### Конденсатор КХ



I -  $D_y$  мм - выход воды; II -  $D_y$  мм - вход паров хладоагента; III -  $D_y$  10мм - вентиль для продувки; IV -  $D_y$  12мм - предохранительный клапан; V -  $D_y$  40мм - манометр; VI -  $D_y$  12мм - продувка, отбор паров; VII -  $D_y$  2мм - выход жидкого хладоагента; VIII -  $D_y$  50мм - указатель уровня; IX -  $D_y$  50мм - слив хладоагента; X -  $D_y$  10мм - вход воды; XI -  $D_y$  50мм - слив промежуточного охлаждения.

1-крышка распределительной камеры; 2-распределительная камера; 3-коужух; 4-теплообменная труба; 5-манометр; 6-крышка кожуха; 7-маслосборник; 8-опора.

Черн. 3

Примечание. Черт. 3 не определяет конструкцию конденсаторов.

Таблица 4

## Основные размеры конденсаторов КХ

#### \* Размер для справок

Примечания: 1. При длине труб 3000 мм  $k=5$ , при длине труб 4000 и 6000 мм  $k=10$ .

2. Конденсаторы предназначены для работы при условном давлении в трубах 0,6 МПа, в кожухе 2,0 МПа.

Инв.№ подл.	Подл. и дата	83.и.н.в.№	Инв.№ подл.	Подл. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

изм	лист	н°документа	подл.	дата
-----	------	-------------	-------	------

Таблица 5

Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб и площадь проходного сечения по трубам аппаратов ИХ-1, ИХ-2, КХ.

Внутрен- ний диаметр мм	Число ходов по трубам и кожуху, мм	Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>			Площадь проходного се- чения одного хода по трубам, м <sup>2</sup> , при длине труб, мм		
		для аппаратов ИХ-1, ИХ-2	для аппаратов КХ	для аппаратов ИХ-1, ИХ-2	для аппаратов КХ		
400	2	21	-	22	-	0,014	0,017
	2	54	72	59	79	0,037	0,044
600	4	49	66	53	71	0,016	0,019
	6	45	60	48	64	0,010	0,010
800	2	95	127	109	145	0,067	0,080
	4	89	119	101	135	0,030	0,034
	6	84	112	96	128	0,019	0,022
	8	75	101	90	121	0,010	0,014
1000	2	161	214	222	175	0,115	0,129
	4	151	201	302	165	0,053	0,060
	6	143	191	287	158	0,034	0,038
	8	133	178	267	152	0,021	0,025

ТУ 3644-006-00220302-99

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Вз. и.в.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата

изп.	лист	н°документа	подл.	дата

Продолжение табл. 5

Внутрен- ний диаметр кожуха, мм	Число ходов	Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>						Площадь проходного се- чения одного хода по трубам, м <sup>2</sup> , для аппаратов		
		для аппаратов ИХ-1, ИХ-2 при длине труб, мм	для аппаратов КХ при длине труб, мм	ИХ-1, ИХ-2	КХ	ИХ-1, ИХ-2	КХ	ИХ-1, ИХ-2	КХ	ИХ-1, ИХ-2
1200	2	3000	4000	6000	3000	4000	6000	0,168	0,187	
	4	293	393	593	324	424	624	0,074	0,088	
	6	282	382	582	312	412	612	0,050	0,057	
	8	265	365	565	301	401	601	0,035	0,039	
1400	2	429	644	844	484	726	930	0,233	0,267	
	4	411	617	811	464	697	998	0,110	0,125	
	6	396	594	794	451	677	898	0,070	0,081	
	8	377	565	765	438	657	873	0,049	0,058	
1600	2	844	1067	1267	930	1194	1390	0,305	0,342	
	4	811	1032	1232	898	1156	1490	0,146	0,163	
	6	789	1005	1205	873	1130	1390	0,090	0,103	
1800	2	1067	1282	1482	1194	1494	1694	0,390	0,439	
	4	1032	1252	1452	1156	1456	1656	0,181	0,206	
	6	1005	1225	1425	1130	1430	1630	0,113	0,136	

ТУ 3644-006-00220302-99

формат А4

Лист

14

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

Изм	
Лист	
№ докум.	
Подл.	
Дата	

Приложение табл. 5

Внутрен- ний диаметр кожуха, мм	Число ходов	Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>			Площадь проходного се- чения одного хода по трубам, м <sup>2</sup> ,		
		для аппаратов ИХ-1, ИХ-2	для аппаратов КХ	для аппаратов	ИХ-1, ИХ-2	КХ	
		3000	4000	6000	3000	4000	6000
	2	-	-	1323	-	-	1485
2000	4	-	-	1283	-	-	1444
	6	-	-	1253	-	-	1413
							0,477 0,226 0,149
							0,546 0,262 0,168

Примечание. Поверхность теплообмена приведена без учета толщин трубных решеток.

ТУ 3644-006-00220302-99

формат А4

Лист  
15

Таблица 6

## Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей аппаратов

Тип аппарат	Исполнение аппарата по материалу	М а т е р и а л .			
		кофука	распределительной камеры, крышки	труб	трубной решетки
ИХ-1		Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520		Стали марок 10 и 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 550 гр.А, ГОСТ 8733 гр.Б	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520 или ГОСТ 8479 гр.ИУ, ГОСТ 19281.
ИХ-2					
	M1	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637.	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637.		
KX		Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520.	Трубы - сталь марки 20I по ГОСТ 1050,		
			Трубы - сталь марки 20I по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В.		
ИХ-2		Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520		Сталь марки 08Х22Н6Т по ГОСТ 9941 и ГОСТ 5632.	Сталь марки 08Х22Н6Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 25034 гр.ИУ, ГОСТ 7350 гр.М26
		Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637.	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637.	Стали марок 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941, ГОСТ 5632.	и технической докумен- тации, утвержденной в установленном порядке.
KX	M12	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520.	Трубы - сталь марки 20I по ГОСТ 1050,		Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520 или ГОСТ 8479 гр.ИУ, ГОСТ 19281.
			Трубы - сталь марки 20I по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В.		
ИХ-2	M17	Сталь марки 09Г2С категории 8 по ГОСТ 5520 Трубы - сталь марок 10Г2 по ГОСТ 8731 и 09Г2С по технической документации, утвержденной в установленном порядке.		Сталь марки 10Г2 по ГОСТ 550 гр.А, ГОСТ 8733 гр.В.	Сталь марки 09Г2С и 10Г2С категории 8 по ГОСТ 5520; 09Г2С и 10Г2 по ГОСТ 8479 гр.ИУ.
ИХ-2	Б6	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520	Двухслойная сталь марки 16ГС+12Х18Н10Т по ГОСТ 10885	Стали марок 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941, ГОСТ 5632.	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25034 гр.ИУ и технической документации утвержденной в установ- ленном порядке.

\* Допускается применять только по согласованию с заказчиком

- Примечания: 1. Допускается изготавливать сборочные единицы из материалов других марок, предусмотренных ССТ 26-271, по механическим свойствам и коррозионной стойкости не уступающие материалам, указанным в табл. 6.
2. Все материалы применяемые для изготовления аппаратов, должны иметь сертификаты.
3. Аппараты исполнений по материалу М1 и М12 применяются при температуре стенки кожуха - до минус 40 °С, исполнения М17 - до минус 60 °С, исполнения Б6 - до минус 30 °С.

Номер	Номер	Номер	Номер
Номер	Номер	Номер	Номер

Таблица 7

Наибольшая допускаемая разность температур стенок кожуха  $t_k$  и теплообменных труб  $t_t$  испарителей ИХ-1, ИХ-2 и конденсаторов КХ.

Внешний диаметр кожуха, мм	$t (t_t - t_k) { }^{\circ}C$		$t (t_k - t_t) { }^{\circ}C$	
	для аппаратов			
	ИХ-1, ИХ-2	КХ		
400, 600, 800, 1000	I	I	30	
1200, 1400, 1600, 1800, 2000	I	40	I	
			40	

Таблица 8

## Масса испарителей ИХ-1

Внешний диаметр кожуха, мм	Число ходов по трубам	Масса, кг,		
		при давлении в трубах Ру 0,6 МПа, в кожухе Ру 1,6 МПа и длине труб, мм	3000	4000
400	2	750	I	I
	2	1510	I	I
600	4	1450	I	I
	4	1790	I	I
	6	1380	I	I
800	2	2610	I	I
	2	3250	I	I
	4	2520	I	I
	4	3130	I	I
	6	2450	I	I
	6	3030	I	I
	8	2320	I	I
	8	2870	I	I
1000	2	4130	I	I
	2	5140	I	7180
	4	3990	I	I
	4	4960	I	6910
	6	3880	I	I
	6	4810	I	6690
	8	3740	I	I
	8	4610	I	6390

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № б/у	Подл. и дата

Изм. лист	№ докум.	Подл.	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист  
17

Формат А1

Продолжение табл. 8

Внутренний диаметр кожуха, мм	Число ходов по трубам	Масса, кг,		
		3000	4000	6000
1200	2	-	7910	10770
	4	-	7680	10430
	6	-	7520	10190
	8	-	7280	9830
1400	2	-	10570	14480
	4	-	10310	14090
	6	-	10100	13770
	8	-	9820	13350
1600	2	-	-	19770
	4	-	-	19300
	6	-	-	18990
	8	-	-	-
1800	2	-	-	25000
	4	-	-	24490
	6	-	-	24110
	8	-	-	-
2000	2	-	-	31190
	4	-	-	30610
	6	-	-	30190
	8	-	-	-

Избр. № подл.	Подл. и дата	ВЗ. и. №	Избр. № подл.	Подл. и дата

Изм. лист	№ докум.	Подл. Дата

Таблица 9

## Масса испарителей ИХ-2

Внутренний диаметр кожуха, мм		Давление в трубах Ру, МПа,	Число ходов по трубам	Масса, кг, при давлении в кожухе Ру не более 2,5 МПа и длине труб, мм
				3000 4000 6000
		1,0	1	800
		1,6	2	820
		2,5	1	850
	400		2	1610
			4	1550
			6	1480
			2	1650
		1,6	4	1590
			6	1520
			2	1720
		2,5	4	1660
			6	1590
			2	1770
	600		4	2050
			6	1880
		1,0	2	3030
			4	2940
			6	2870
			8	2740
			2	3100
		1,6	4	3010
			6	2940
			8	2810
	800		2	3220
			4	3130
		2,5	6	3060
			8	2930

Чнв.№ подл.	Подл. и дата	Взм. №	Инв.№	Подл. и дата

изм	лист	№докум.	Подл.	дата	Лист	И9

## Продолжение табл. 9

Внутренний диаметр кожуха, мм	Давление в трубах Ру, МПа,	Число ходов по трубам	Масса, кг,
			при давлении в кожухе Ру не более 2,5 МПа и длине труб, мм
			3000 4000 6000
		2	4810 5870 8060
		4	4670 5690 7780
	1,0	6	4560 5540 7570
		8	4420 5340 7270
		2	4500 5960 8270
		4	4360 5780 7990
1000	1,6	6	4250 5630 7780
		8	4110 5430 7480
		2	5210 6210 8470
		4	5070 6030 8190
	2,5	6	4960 5880 7980
		8	4820 5680 7680
		2	7410 11320
		4	7180 10980
	1,0	6	7020 10740
		8	6780 10380
		2	8560 11570
		4	8330 11230
1200	1,6	6	8170 10990
		8	7930 10630
		2	9260 12270
		4	9030 11930
	2,5	6	8870 11690
		8	8630 11330

Инв.№ подл.	Подл. и дата	ВЗ.ц. ф.№	Инв.№ подл.	Подл. и дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

20

изм. лист №докум. Подл. Дата

Формат А4

## Продолжение табл. 9

Внутренний диаметр кожуха, мм	Давление в трубах Ру, МПа,	Число ходов по трубам	Масса, кг, при давлении в кожухе Ру 2,5 МПа и длине труб, мм	Масса, кг,		
				3000	4000	6000
				11520	15680	
				11260	15290	
				11050	14970	
				10770	14550	
				11920	16080	
				11660	15690	
1400	1,0	2, 4, 6, 8		11450	15370	
				11170	14950	
				12570	16730	
				12310	16340	
				12100	16020	
				11820	15600	
				21340		
				20870		
				20560		
1600	1,0	2, 4, 6, 8		22240		
				21770		
				21460		
				23140		
				22670		
				22360		

Продолжение табл. 9

Внутренний диаметр кожуха, мм	Давление в трубах Ру, МПа	Число ходов по трубам	Масса, кг,		
			при давлении в кожухе Ру 2,5 МПа и длине труб, мм	3000	4000
				6000	
		2	-	-	27540
		4	-	-	27030
		6	-	-	26650
1800					
		2	-	-	28540
		4	-	-	28030
		6	-	-	27650
		2	-	-	34590
		4	-	-	34010
		6	-	-	33590
2000					
		2	-	-	36090
		4	-	-	35510
		6	-	-	35090

Таблица 10

Масса конденсаторов

Внутренний диаметр кожуха, мм	Число ходов по трубам	Масса, кг,		
		при давлении в трубах Ру 0,6 МПа, в кожухе 2,0 МПа и длине труб, мм	3000	4000
		6000		
400	2	870	-	-
	2	1990	2380	-
600	4	1910	2270	-
	6	1840	2170	-

Приложение табл. 10

Внутренний диаметр кожуха, мм	Число ходов по трубам	Масса, кг,		
		при давлении в трубах Ру 0,6 МПа, в кожухе 2,0 МПа	и длине труб, мм	
		3000	4000	6000
800	2	3480	4200	-
	4	3370	4060	-
	6	3300	3960	-
	8	3220	3850	-
1000	2	4800	6750	9040
	4	4660	6560	8760
	6	4560	6430	8550
	8	4470	6310	8380
1200	2	-	10360	13180
	4	-	10140	12840
	6	-	9970	12600
	8	-	9810	12360
1400	2	-	13370	17790
	4	-	13090	17370
	6	-	12900	17090
	8	-	12710	16800
1600	2	-	-	21860
	4	-	-	21400
	6	-	-	21040
1800	2	-	-	29060
	4	-	-	28520
	6	-	-	28140

Числ. подл. и дата	Подл. и дата	ВЗ. и. в. №	ЧНВ №

изм.	лист	н°докум.	Подл.	дата

Продолжение табл. 10

Внутренний диаметр кожуха, мм	Число ходов по трубам	Масса, кг, при давлении в трубах Ру 0,6 МПа, в кожухе 2,0 МПа и длине труб, мм		
		3000	4000	6000
2000	2	-	-	35790
	4	-	-	35200
	6	-	-	34750

Примечания к табл. 8-10:

1. Масса аппаратов ИХ-1, ИХ-2, КХ рассчитана для номинальных толщин теплообменных труб и листового проката без учета массы арматуры и комплектующих изделий.
2. Допускаемое отклонение от значения массы не должно превышать + 8 %

Инв. № подл	Подл. и дата	Взм. в. №	Инв. № подл	Подл. и дата

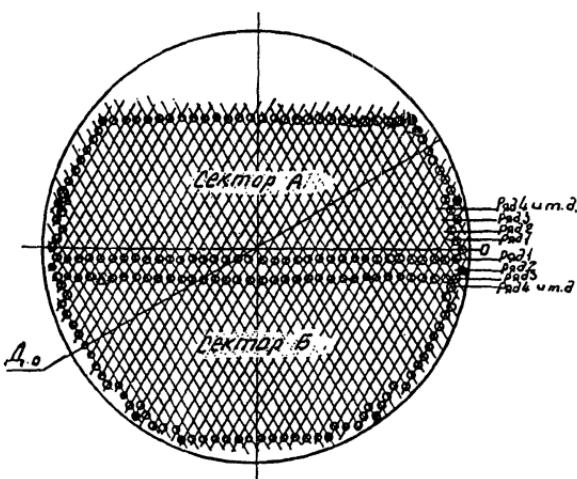
ИЗМ.	Лист	№докум.	Подл.	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

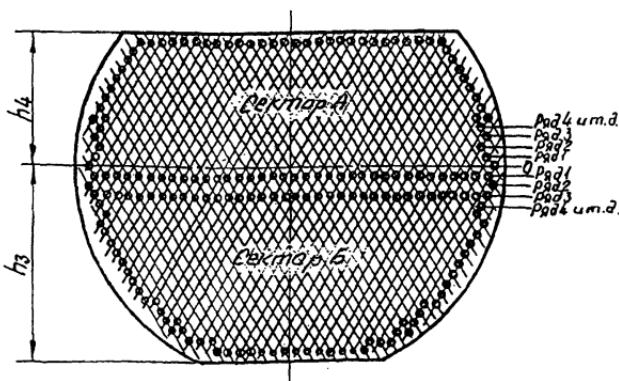
Лист  
24

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках испарителей при разных годах по трубам

Для решеток



Для перегородок



Черт. 4

Ном. № подн	Подн. и дата	Взам. инв. №	Инд. № инв.	Подн. и дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист  
25

Формат А4

Таблица 11

Расположение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для испарителей ИХ-1, ИХ-2  
ПРИ ДВУХ ХОДАХ ПО ТРУБАМ

размеры в мм

Внут- рен- ний диа- метр метр ко- жуха	Do	h	h	Сек- тор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее																				Общее в сек- ре- то- ре ке																
					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						
100	387	180	115	А	-	12	11	10	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40								
				Б	-	12	11	10	9	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51									
400	590	265	210	А	-	18	17	16	15	16	13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107									
				Б	-	18	17	16	15	16	13	12	11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	231										
800	788	377	240	А	-	23	24	21	22	23	22	21	20	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	195										
				Б	-	23	21	22	23	22	21	20	19	18	15	14	9	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	407											
1000	988	460	320	А	-	29	30	29	30	29	28	29	28	27	26	25	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	332										
				Б	-	29	30	29	30	29	28	29	26	27	26	25	22	21	20	17	14	9	-	-	-	-	-	-	-	-	684										
1200	1188	545	380	А	-	37	72	35	36	35	36	33	34	33	32	31	30	29	28	26	21	20	17	14	-	-	-	-	-	-	499										
				Б	-	37	72	35	36	35	36	33	34	33	30	31	30	29	28	27	26	23	20	19	14	-	-	-	-	-	985										
1400	1386	655	435	А	-	43	84	43	42	41	42	41	40	39	40	39	38	37	36	35	32	31	20	17	14	-	-	-	-	-	672										
				Б	-	43	84	43	42	41	42	41	40	39	40	39	38	37	36	35	34	33	30	29	26	23	20	17	14	1388											
1600	1586	740	490	А	-	49	96	98	48	49	48	47	46	47	46	45	44	43	44	43	42	37	38	-	-	-	-	-	-	-	-	910									
				Б	-	49	96	98	48	49	48	47	46	47	46	45	44	43	44	43	42	37	38	37	36	35	32	31	28	25	20	17	14	1792							
1800	1784	850	545	А	-	55	108	110	54	55	54	53	52	53	52	51	51	50	49	48	47	46	45	42	-	-	-	-	-	-	-	-	1127								
				Б	-	55	108	110	54	55	54	53	52	53	52	51	51	50	49	48	47	46	45	42	41	40	39	36	35	32	29	28	25	20	15	1140					
2000	1980	935	600	А	-	61	120	122	120	61	60	59	60	59	58	57	58	57	56	55	56	55	54	53	52	51	51	46	45	42	41	38	37	34	31	28	23	20	1380		
				Б	-	60	120	122	120	61	60	59	60	59	58	57	58	57	56	55	56	55	54	53	52	51	51	48	47	46	45	42	41	38	37	34	31	28	23	20	1430

Инд. н/нодн. подп. и засл. в засл. подп. и засл. подп. и засл.

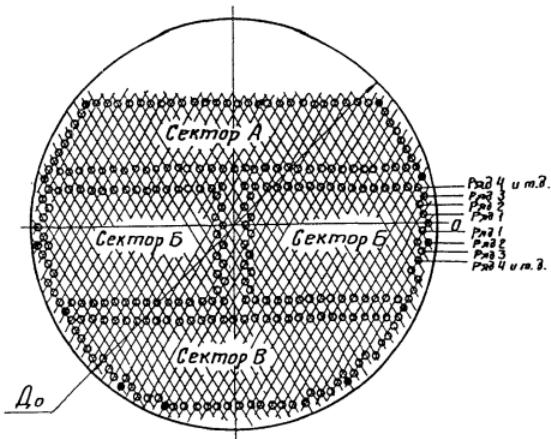
Изм. лист № докум. подп. дата

ТУ 3644-006-00220302-99

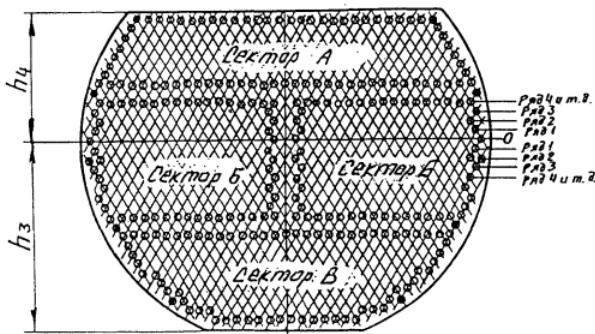
Лист  
26

Формат А3

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках  
и перегородках испарителей при четырех ходах по трубам  
для решеток



для перегородок



Черт. 5

Инф. подп.	Подп. и дата	Инф. инд. №	Инф. № докл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документ.	Подп.	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

лист  
27

Формат А4

Таблица 12

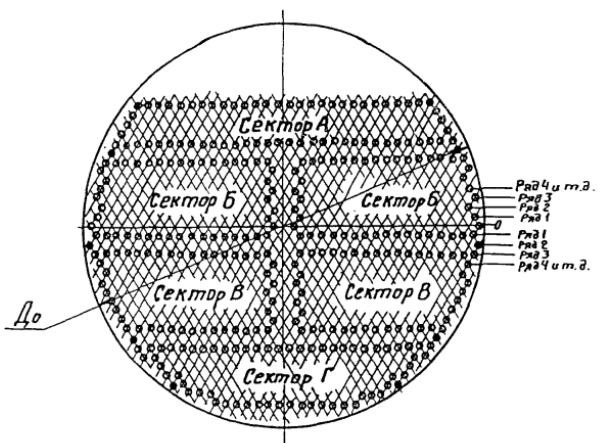
Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для испарителей ИХ-1, ИХ-2  
ПРИ ЧЕТЫРЕХ ХОДАХ ПО ТРУБАМ

### Размеры в мм

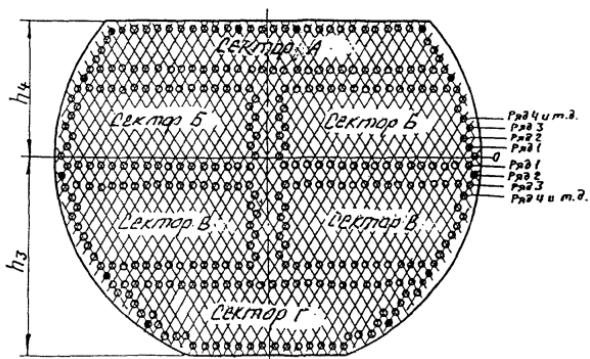
### Размеры в мм

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках  
и перегородках испарителей при шести ходах по трубам.

Для решеток



Для перегородок



Черт. 6

Ном. №/подп	Подп и дата	Разн. подп	Ном. №/загр	Ном. №/загр

ТУ 3644-006-00220302-99

лист

30

Формат А4

Ном. лист	№ документ	Подп	дата

Таблица 13

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для испарителей ИХ-1, ИХ-2  
ПРИ ШЕСТИ ходах по трубам

ପାତ୍ରମର୍ମା ଓ ମାତ୍ରା

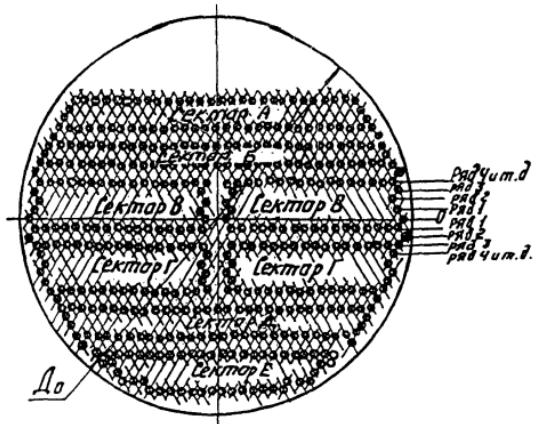
TY 3644-006-00220302-99

31

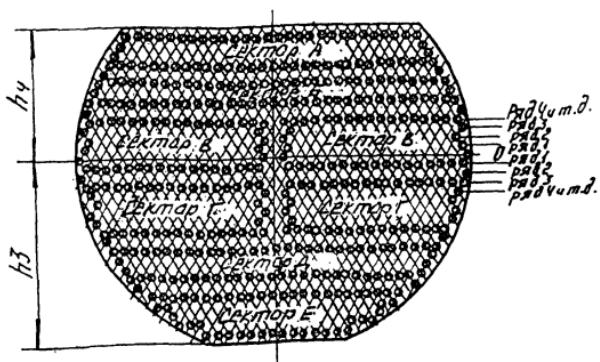
### Размеры в мм

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках  
и перегородках испарителей при восьми ходах по трубам

Для решеток



Для перегородок



Черт. 7

Инв. № подл.	Подл. и дата	В.З. инв. №	Инв. №	Подл. и дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист  
33

Изм. лист № докум. Подл. Дата

Формат А4

Таблица 1

Расположение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для испарителей ИХ-1, ИХ-2  
ПРИ ВОСЬМИХ ходах по трубам

## БАЗЫ В ПЛ

ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР КОЖУХА	До	h	h	Сек	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее															Общее число отверстий																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
					3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
800	788	377	240	Дв	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	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	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	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

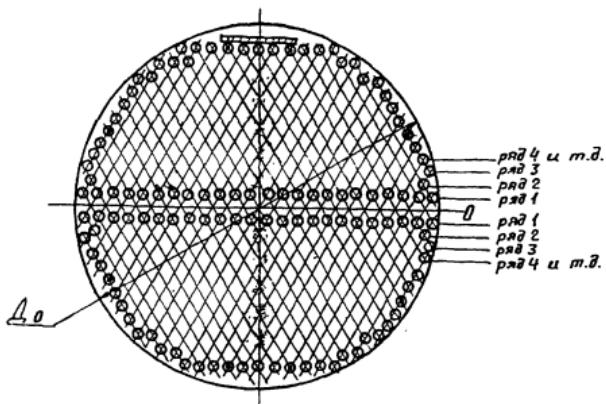
## Продолжение табл. 14

размеры в мм

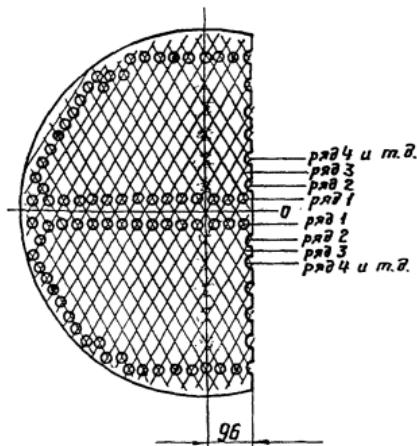
Внут- рен- ний диам- етр ко- жуха	D <sub>в</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>	Sек тор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее															Общее число отвер- стий							
					для рядов																						
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
					A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	36	35	34	-	-	-	-	-	-	-	-	142
					Б	-	-	-	-	-	40	41	40	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160
					В	21	40	21	20	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142	
1400	1386	655	435																								1201
					Г	-	-	20	20	20	20	19	20	19	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157
					Д	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	36	35	34	-	-	-	-	-	-	-	-	142
					Е	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	29	26	23	20	17	14	11	59	1	

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках  
и перегородках конденсаторов при двух ходах по трубам

Для решеток



Для перегородок



Черт. 8

Ном. № подл	Подл. и дата	Рисунок №	Ном. № подл.	Подл. и дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

36

Раздел А4

Изм	Лист	№ документ	Подл	Даты

Таблица 15

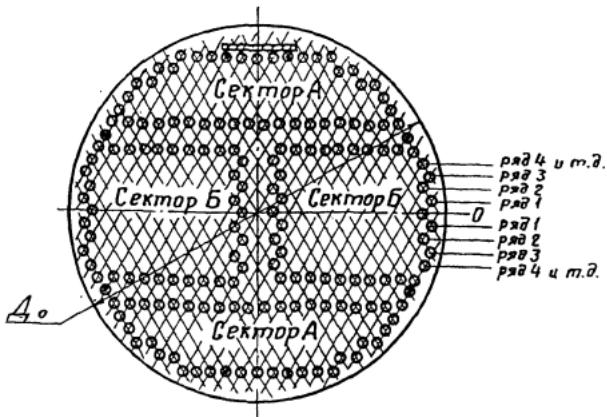
Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для конденсаторов КХ  
при двух ходах по трубам

размеры в мм

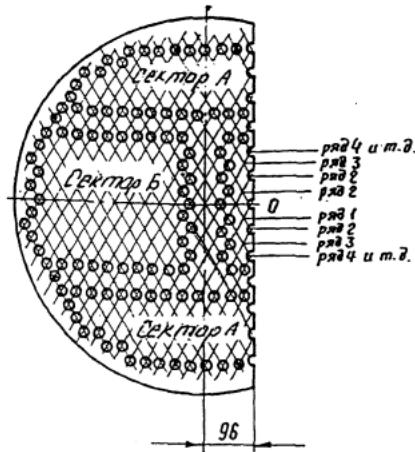
ВНУТ- РСН- ИИИ- ДИЗ- МЕТР ко- жуха	Сек- то-	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее																														в ре- ке	в ре- шет- ке				
		для рядов																																			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
400	387	-	12	11	10	9	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	96					
600	590	-	18	17	16	15	16	15	12	11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126	252						
800	788	-	24	23	24	23	22	19	20	19	18	17	14	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	232	464						
1000	988	-	30	29	30	29	28	29	26	27	26	25	22	21	20	17	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	373	746							
1200	1188	-	36	35	36	35	36	35	34	31	32	31	30	29	28	27	26	23	20	17	-	-	-	-	-	-	-	-	541	1082							
1400	1386	-	42	43	42	41	42	41	40	41	40	37	38	37	36	35	34	33	30	29	26	25	22	17	-	-	-	-	771	1542							
1600	1586	-	48	49	48	49	49	48	47	48	47	46	45	44	43	42	43	42	39	38	37	36	35	32	31	28	23	-	-	908	1976						
1800	1784	-	54	55	54	55	54	53	54	53	52	51	52	51	50	49	48	47	44	45	44	41	40	39	36	35	32	29	28	23	-	1268	2536				
2000	1980	-	60	61	60	61	60	59	60	59	58	59	58	57	56	55	54	55	54	53	52	51	48	47	46	45	42	41	38	37	34	31	26	1577	3154		

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках  
и перегородках конденсаторов при четырех ходах по трубам.

Для решеток



Для перегородок



Черт. 9

Ном. № подл	Подл и дата	Бланк подл №	Инд. № подл	Подл и дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист  
38

Изм. лист	№ документ	Подл	Дата

Рформат А

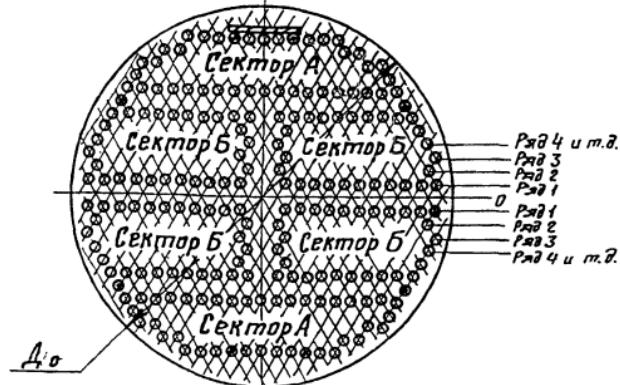
Таблица 15

Расстояние отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для конденсаторов КУ при четырех ходах по трубам

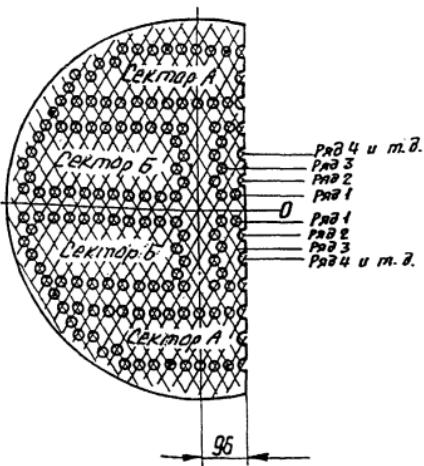
РЭЗИДЕРЫ В Н

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках  
и перегородках конденсаторов при шести ходах по трубам

для решеток



для перегородок



Черт. 10

Ном. №	Лист	Подпись	Дата	Взам. подп.	Ном. №	Лист №	Подпись	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

40

Формат А1

Таблица 17

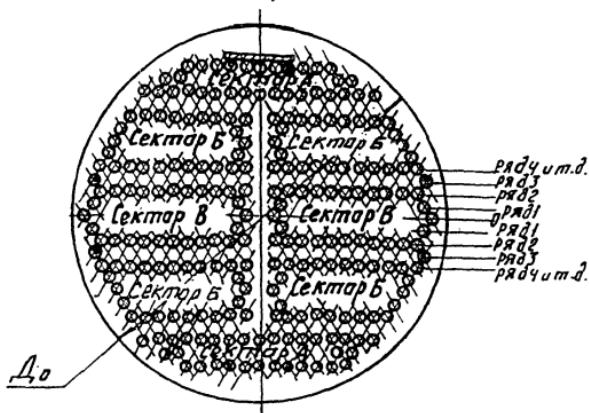
Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для конденсаторов КХ  
при шести ходах по трубам

размеры в мм

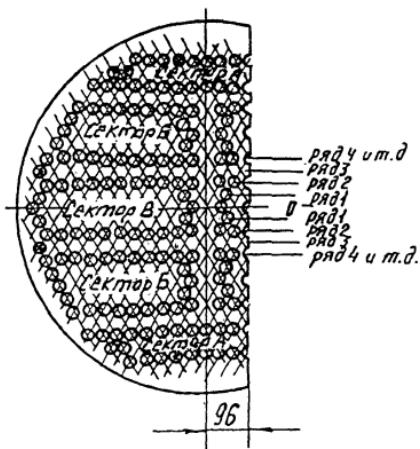
Внут- рен- ний диа- метр ко- жуха	Сек- тор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее																			Общее число реже- шет-												
		для рядов																															
Dв	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
600	590	A	-	-	-	-	-	-	-	-	12	11	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	291	
		B	-	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	371	
800	788	A	-	-	-	-	-	-	-	-	19	18	17	17	14	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	771
		B	-	11	11	11	11	11	11	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	410	
1000	988	A	-	-	-	-	-	-	-	-	25	22	21	20	17	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1191	
		B	-	14	14	14	14	14	13	14	13	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	674		
1200	1188	A	-	-	-	-	-	-	-	-	29	28	27	26	23	20	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1170	
		B	-	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	996		
1400	1386	A	-	-	-	-	-	-	-	-	35	34	33	30	29	26	25	22	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1251			
		B	-	20	21	20	20	20	19	20	19	19	19	18	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1438			
1600	1586	A	-	-	-	-	-	-	-	-	39	38	37	36	35	32	31	28	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1234			
		B	-	23	24	23	24	23	23	23	22	22	21	21	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1299			
1800	1784	A	-	-	-	-	-	-	-	-	45	44	41	40	39	36	35	32	29	28	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1392		
		B	-	26	27	26	27	26	26	26	25	25	25	24	24	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12400			
2000	1980	A	-	-	-	-	-	-	-	-	51	48	47	46	45	42	41	38	37	34	31	26	1486	-	-	-	-	-	-	-	13000		
		B	-	29	30	29	30	29	29	29	28	28	28	27	27	27	27	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1507				

Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках конденсаторов при восьми ходах по трубам.

Для решеток



Для перегородок.



Черт. 11

Примечание к черт. 4 - 11. До-диаметр пределованной окружности, за которой не располагают отверстия под трубы.

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

ТУ 3644-006-00220302-99

лис  
42

Изм. лист № докум. Подл. Дата

Формат А4

Таблица 18

Размещение отверстий под трубы с трубными решетками и перегородками для конденсаторов КХ при восьми ходах по трубам

### Размеры в мм

Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты аппаратов

Для кожухов диаметром  
400, 600 мм

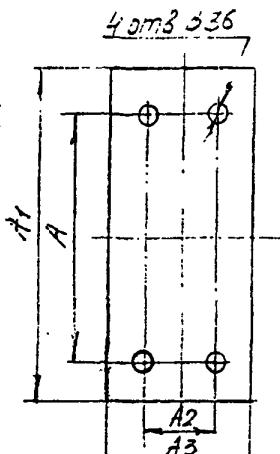
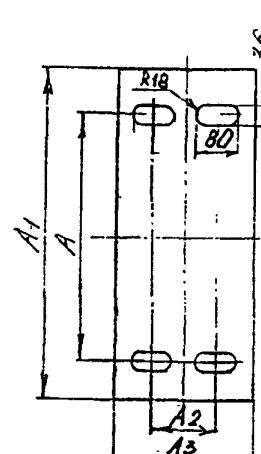
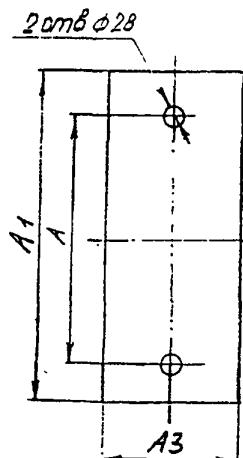
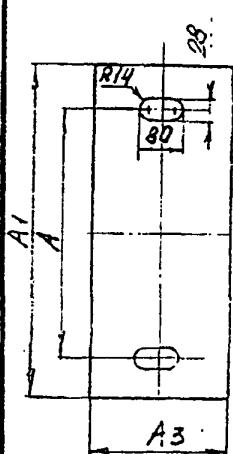
Для кожухов диаметром  
800-2000 мм

Подвижная  
опора

Неподвижная  
опора

Подвижная  
опора

Неподвижная  
опора



Черт. 12

Примечания: 1. Для неподвижной опоры в опорной плите допускается вместо отверстий под фундаментные болты выполнять пазы как в подвижной опоре.

2. Для опор аппаратов диаметром 800 мм отверстия в опорной плите под фундаментные болты принимать диаметром равным 30 мм, пазы в опорной плите принимать 80 x 30 мм.

Таблица 19

Внутренний диаметр кожуха	ММ				
	I	A	I	A1	I
I	I	I	I	I	I
400	I	330	I	450	I
600	I	450	I	600	I
	I	I	I	I	I
800	I	500	I	740	I
1000	I	650	I	1000	I
1200	I	800	I	1100	I
1400	I	950	I	1250	I
	I	I	I	I	I
1600	I		I	1420	I
1800	I	1100	I	1600	I
	I	I	I	I	I
2000	I	1500	I	1770	I
	I	I	I	I	I

Инв. № опредл Подл. и дата Вз. инв. № Инв. № опредл Подл. и дата

Изм. лист № докум. Подл. дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист  
44

Формат А4

### 1.3. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ.

1.3.1. Аппараты должны быть герметичными. Класс герметичности 5 по ОСТ 26-11-14.

1.3.2. Срок службы аппаратов:

10 лет - для сред, вызывающих скорость проникновения коррозии в глубину металла не более 0,1 мм в год.

Для аппаратов, 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.

1.3.5. Конструкция узла крепления трубной решетки к корпусу выбирается предприятием-изготовителем согласно п. 10.1.12. ОСТ 26-291.

1.3.6. Крепление труб в трубных решетках должно производиться обваркой с развалицовкой, либо развалицовкой с контролируемым усилием развалицовки по ОСТ 26-02-1015 (при отсутствии специального указания, тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель).

Последовательность обварки и развалицовки труб должна исключать появление остаточных напряжений и искривлений трубных решеток, приводящих к разгерметизации фланцевых разъемов.

1.3.7. Неуказанные предельные отклонения размеров сборочных единиц и деталей аппаратов должны соответствовать ОСТ 26-291.

1.3.8. Фланцы на аппаратах и штуцерах должны быть выполнены с уплотнительной поверхностью "выступ-впадина" по ГОСТ 28759.3 и ГОСТ 12821.

1.3.9. Облицовка уплотнительных поверхностей фланцев коррозионно-стойким слоем должна производиться наплавкой в соответствии с ОСТ 26-291. Приварка облицовочных колец не допускается.

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

1.3.11. Прокладки - картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки АД0М или АД1М по ГОСТ 13726, в оболочке из латуни марки НМЛ63 по ГОСТ 2208, в оболочке из стали марки М-НТ-12Х13 по ГОСТ 4986, в оболочке из стали марки М-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986.

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.

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

1.3.13. Размещение деталей для крепления теплоизоляции должно производиться в соответствии с ГОСТ 17314. Аппараты диаметром 400 мм изготавливаются без деталей для крепления изоляции.

1.3.14. На наружную поверхность аппаратов должно быть нанесено покрытие: грунт ГФ-021 по ГОСТ 25129 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 VII классу покрытия по ГОСТ 9.032, группа условий эксплуатации У1 по ГОСТ 9.104.

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

Инв.№ подл. и подл. и дата  
изд. лист № докум. Подл. дата


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 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 "У1" или "Т1" по ГОСТ 9.104.

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

1.3.15. 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 аппарата входит:

аппарат в собранном виде, шт. - I;

ответные фланцы с прокладками и крепежом, комплект - I;

запасные прокладки к ответным фланцам, комплект - I

1.4.2. К аппарату должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:

- паспорт и "Руководство по эксплуатации АТК-РЭ", 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 аппаратов должна производиться в соответствии с ОСТ 26-291.

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

#### 1.6. Упаковка.

1.6.1. Аппарат транспортируется без упаковки на подкладных брусьях с креплением на открытом подвижном составе согласно погружочному 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 аппаратов в эксплуатацию транспортные прокладки подлежат замене на рабочие.

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

1.6.4. Внутренние поверхности аппаратов 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.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист  
46

Формат А4

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.

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 аппаратов 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.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ

2.1. Аппараты должны соответствовать требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", "Правил и норм техники безопасности и промышленной санитарии для проектирования и эксплуатации пожаро- и взрывобезопасных производств химической и нефтехимической промышленности".

2.2. Установка аппаратов должна исключать опасность их опрокидования. Для удобства обслуживания должны быть установлены площадки и лестницы. Указанные устройства не должны нарушить прочности и устойчивости аппаратов.

2.3. Предприятие-потребитель аппаратов обязано с учетом требований "Руководства по эксплуатации АТК-РЭ", 1999 г. в НИИнефтемаш, приложенной 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 аппаратов.

2.4. Ремонт аппаратов и его элементов во время работы не допускается.

2.5. Аппараты должны быть остановлены в случае:

- повышения давления или температуры выше допускаемых;
- неисправности предохранительных клапанов;
- при обнаружении в основных элементах аппаратов трещин, выпучин, значительного утонения стенок, пропусков или потеков в сварных швах, течи в болтовых соединениях, разрыва прокладок;
- при неисправности контрольно-измерительных приборов.

2.6. Аппараты, подлежащие вскрытию для внутреннего осмотра и очистки, должны быть отключены и освобождены от продукта. Перед вскрытием следует убедиться, что давление в аппаратах отсутствует.

Перед началом ремонтных работ трубное и межтрубное пространство аппаратов должно быть пропарено. Во время пропарки со стороны распределительной камеры и крышки запрещается производить работы с противоположного конца аппаратов.

2.7. Аппараты не являются экологически опасными, источниками шума, вибрации и загазованности в зоне их обслуживания при соблюдении требований и правил монтажа и эксплуатации.

Число подл. и дата	Число подл. и дата
Число подл. и дата	Число подл. и дата

Число лист № докум.	Подл. дата
---------------------	------------

### 3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

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

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

3.3. Объем приемо-сдаточных испытаний должен соответствовать таблице 20 и ОСТ 26-291.

Таблица 20

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	1.3.14.; 1.3.15.	4.8.
консервации	1.6.3.; 1.6.4.	4.8.
упаковки	1.6.	4.8.
Проверка массы	1.2.6 (табл. 8,9,10)	4.9.

3.4. Аппарат считается выдержавшим испытания, если полностью подтверждено соответствие аппарата требованиям настоящих технических условий и комплекту конструкторской документации.

3.5. Если при приемо-сдаточных 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.

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

3.7. По требованию заказчика могут быть проведены периодические испытания на одном аппарате из последней партии выпуска, принятом ОТК, при этом объем периодических испытаний осуществляется по согласованию с заказчиком.

Ном. № под.	Плат. и дата
Изл. № под.	Плат. и дата

Изл. № под. № документа, дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист  
48

Периодические испытания проводит предприятие-изготовитель с участием представителей организации-разработчика по программе и методике периодических испытаний, разработанной заводом-изготовителем, и согласованной в установленном порядке.

Результаты периодических испытаний оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 15.001.

#### 4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

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

4.2. Поверхность теплообмена (п.1.2.3.; табл.5) проверяется косвенным методом по формуле:

$$F = \mathcal{F} \times d_n \times \ell \times n, \text{ м}^2$$

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

4.3. Качество и характеристики материалов, применяемых для изготовления сборочных единиц, основных узлов и деталей аппаратов (п.1.4.; табл.6), должны подтверждаться сертификатами предприятий-поставщиков. Материалы должны подвергаться входному контролю в соответствии с 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. 1.3.1. 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. 1.3.14.; 1.3.15.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; должны проверяться визуально и соответствовать конструкторской документации.

4.9. Проверка массы аппаратов ( п.1.2.6., табл. 8,9,10 ) производится взвешиванием на весах с метрологической характеристикой, приведенной в табл. 21.

Наименование	Номер документа	Даты	Лист

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

Таблица 21

Наименование	НТД	Метрологические характеристики		
		Предел измерения	Погрешность	Или класс точности
1. Штангенциркуль	ГОСТ 166	320-1000 мм	1	1 кл.
2. Штангенциркуль-Щ-2	ГОСТ 166	0-250 мм	1	1 кл.
3. Штангенциркуль-Щ-3	ГОСТ 166	500-2000 мм	1	1 кл.
4. Рулетка измерительная	ГОСТ 7502	2,5,10,20 м	2	2 кл.
5. Манометр	ГОСТ 2405	1-10 МПа	1,5	1,5 кл.
6. Весы для статического взвешивания	-	40 т	1	1 кл. точности обычный
7. Термометры	-	(-50...0)°С (0...500)°С	1	1 кл.
8. Калибрь пробки гладкие "ПР"	ГОСТ 17757	φ 25,5	1	III
9. Калибрь пробки гладкие "НЕ"	ГОСТ 17757	φ 25,5	1	III
10. Штангеншовомер ШВ-1	ГОСТ 17757	1	0,15	мм

Допускается применение средств измерения с метрологическими характеристиками не хуже указанных.

**5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

5.1. Аппараты могут транспортироваться:

- автомашинами в соответствии с "Общими правилами перевозки грузов автотранспортом", утвержденными Министерством автомобильного транспорта 30 июля 1971 г.;
- по железной дороге на открытых платформах в соответствии с "Правилами перевозки грузов", издание "Транспорт", Москва и "Техническими условиями перевозки и крепления грузов", МПС, 1969 г.;
- морским транспортом в соответствии с "Общими специальными правилами перевозки грузов", утвержденными Минморфлотом СССР и с "Правилами безопасности морской перевозки генеральных грузов", Реклам-бюро, Москва, 1981 г.

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

Инв.№	Подл. и дата	Бланк №
изд. лист	№докум.	Подл. Дата

5.3. Условия хранения 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.

## 6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

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

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

6.4. Предприятие-потребитель аппарата обязано с учетом требований заводской "Инструкции по монтажу и эксплуатации", приложенной 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.

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

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

## 7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель должен гарантировать соответствие аппаратов требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий 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 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.

Ном. подп.	Подп. и дата	Всего лист.	Ном. №	Подп. и дата	Подп. и дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

51

Цел. лист № документа  
Подп. Дата

Формат А4

## Приложение 1 Обязательное

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ  
для заказа теплообменного аппарата  
по ТУ 3644-006-00220302-97



--	--	--	--	--	--

Изм. лист №документ. Подп. дата

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. Указать: шарниры "левые", "правые", "не требуется"  
(ненужное зачеркнуть)  
(заполняют только для аппаратов диаметром кожуха 400-1400 мм)

6. Горизонтальные 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.нр.опросн.	Подл.и дата	Взимбл.нр.	Инв.нр.записи	Подл.ч.дата

Изк.лист	№докум.	Подл.	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

53

Приложение 2  
Обязательное

БЛАНК ЗАКАЗА ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА  
по ТУ 3644-006-00220302-97.  
С КОНСТРУКТИВНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ, ПРЕДУСМОТРЕННЫМИ  
НАСТОЯЩИМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

1. Условное обозначение стандартного аппарата \_\_\_\_\_
2. Расчетные и рабочие условия:  
Параметры среды: в трубах I в кожухе I
- 2.1. Давление, МПа  
Р расч.  
Р раб.
- 2.2. Температура рабочая, °С  
на входе  
на выходе
- 2.3. Температура стенок кожуха и труб, °С
- 2.4. Температура расчетная, °С
- 2.5. Минимально допустимая (отрицательная)  
температура стенки аппарата,  
находящегося под давлением, °С
- 2.6. Средняя температура воздуха наиболее холодной пяти-  
дневки района установки аппарата, °С
- 2.7. Температура кипения рабочей  
среды при давлении 0,07 МПа, °С
- 2.8. Наименование рабочей среды  
и процентный состав
- 2.9. физическое состояние среды  
(газ, 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)
4. Необходимость проведения испытания на МКК сварных соединений "да", "нет", если "да", указать метод по ГОСТ 6032  
(заполняют только для аппаратов, в которых применена сталь марки 08Х22Н6Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т)
5. Указать: шарниры "левые", "правые", "не требуются" (ненужное зачеркнуть) (заполняют только для аппаратов диаметром кожуха 400-1400 мм)
6. Указать тип крепления труб в трубных решетках: "развалы-  
цовка", "обварка с развалы-цовкой" (ненужное зачеркнуть)
7. Теплообменные аппараты устанавливаются:  
"на бетонном основании", "на металлоконструкции"  
(ненужное зачеркнуть)

Инв. № подл./Подл. и дата в з.инв. №

Лист № докум. Подл. дата

8. Схема аппарата и экспликация штуцеров (см. примечания).  
 Примечания: 1. Схему аппарата приводят в том виде, каком она представлена в настоящих технических условиях.  
 2. Размеры указывают в том случае, если они отличаются от размеров, приведенных в настоящих технических условиях.

Штуцеры	Обозначение	Примечания:
Индекс	Иные фланцы	11. Условные проходы указывают в
Условный	штуцерного пе-	том случае, если они меньше,
И проход	трансформа-	чем в настоящих технических
I	I	условиях.
I	I	12. Если обозначения фланцевого
I	I	перехода не указывают, то на
I	I	штуцеры устанавливают ответ-
I	I	ный фланец.

9. Содержание принятых отличий от прототипа теплообменного аппарата по ТУ 3644-006-00220302-97 (допускаются отличия, перечисленные на листе 3 настоящих технических условий).  
 10. Обоснование принятых отличий.  
 11. Бланк заказа теплообменного аппарата по ТУ 3644-006-00220302-97 с конструктивными изменениями, предусмотренными настоящими техническими условиями, не подлежит согласованию.

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)

Изд.№	Подл. и дата	Вз.иц.№	Избр.№

Изд.лист №докум. Подл. дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист  
55

## П Е Р Е Ч Е Н Ь

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

ГОСТ 9.014-78	ГОСТ 8828-89
ГОСТ 9.032-74	ГОСТ 9045-93
ГОСТ 9.104-79	ГОСТ 9109-81
ГОСТ 9.402-80	ГОСТ 9941-81
ГОСТ 12.1.004-91	ГОСТ 10144-89
ГОСТ 12.1.005-88	ГОСТ 10885-85
ГОСТ 12.1.007-76	ГОСТ 12821-80
ГОСТ 12.1.011-78	ГОСТ 14192-77
ГОСТ 15.001-88	ГОСТ 14637-89
ГОСТ 166-89	ГОСТ 15150-69
ГОСТ 380-88	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 Е
ГОСТ 2405-88	ГОСТ 24297-87
ГОСТ 4986-79	ГОСТ 25054-81
ГОСТ 5520-79	ГОСТ 25129-82
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 26-2091-81
ГОСТ 8479-70	
ГОСТ 8731-87	ТУ 10-1301-83
ГОСТ 8733-87	

"Правила устройства и безопасной эксплуатации  
сосудов, работающих под давлением. ПБ 10-115-96", Госгортехнадзора  
России.

"Общие правила взрывобезопасности для химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. ПБ 09-170-97".

"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 теплообменники "труба в трубе". Руководство по эксплуатации. АТК-РЭ-99", АООТ "ВНИИнефтемаш".

"Методика расчета показателей тепловой эффективности теплообменников", 1987 г.

"Правила безопасной морской перевозки генеральных грузов", 1977 г.

Ном. подп.	Подп. и дата	Бланк. №	Ном. №	Прил. и фамил.

Цыпленок	№ бланк.	Подп.	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

56

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)	Всего	Н	Входя-	И	И	
И	И	И	листов	докум.	Ищий №	Подпись	Дата
И	Изме- нен- ных	Заме- нен- ных	Изме- нен- ных	Изме- нен- ных	Изме- нен- ных	Изме- нен- ных	Изме- нен- ных
И	И	И	И	И	И	И	И
И	И	И	И	И	И	И	И
И	И	И	И	И	И	И	И
И	И	И	И	И	И	И	И

Изм. № подл. и дата	Вз. иниб. №	Инв. № подл. и дата

изм. лист	№ докум.	Подл. дата

## Содержание

Вводная часть	2
1. Технические требования	3
2. Требования безопасности и экологии	47
3. Правила приемки	48
4. Методы контроля	49
5. Транспортирование и хранение	50
6. Указания по эксплуатации	51
7. Гарантии изготовителя	51
8. Приложение 1	52
9. Приложение 2	54
10. Перечень нормативно-технической документации, на которую дается ссылка в настоящих технических условиях	56
11. Лист регистрации изменений	57

Инф. № подл. и дата	Взам. №	Инф. № подл. и дата

изм	лист	№докум.	Подл.	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

58

Формат А4

ОКП 36 4460

УДК  
ГРУППА Г 87  
ГР

УТВЕРЖДАЮ



В.А.Емелькина

2010 г.

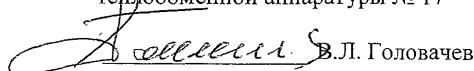
**ИЗВЕЩЕНИЕ № 3**

об изменении ТУ 3644-006-00220302-99

«Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения.

**Испарители и конденсаторы холодильные»**

Заведующий научно-исследовательским  
и конструкторским отделом  
теплообменной аппаратуры № 17

 В.Л. Головачев

« 14 » 12 2010 г.

2010

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»	отд. №17	ИЗВЕЩЕНИЕ № 3	ОБОЗНАЧЕНИЕ	
			ТУ 3644-006-00220302-99	
Дата выпуска	Срок изм.		Лист	Листов
			2	4
Причина	Изменение стандарта		Код	
				4
Указание о заделе	Не отражается			
Указание о внедрении	Со дня регистрации			
Применимость	Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители и конденсаторы холодильные.			
Разослать	Всем учтенным абонентам			
Приложение				
изм.	содержание изменения			
3				

**Титульный лист.** Продлить срок действия до 01.01.2016 г.

Извещения № 1 и 2 об изменении ТУ 3644-006-00220302-99 аннулировать и заменить на извещение № 3 об изменении ТУ 3644-006-00220302-99.

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

**Лист 2.** Второй абзац изложить в новой редакции: «Постановка аппаратов на производство должна осуществляться в соответствии с РД 09-167-97 и ГОСТ Р 15.201 при авторском надзоре ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ». Изготовление аппаратов по настоящим техническим условиям допускается при наличии разрешения Ростехнадзора на применение аппаратов с указанием в разрешении номера настоящих технических условий».

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

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

Дополнить абзацем: «Возможность эксплуатации в районах с сейсмичностью 7 и более баллов определяется расчетом на сейсмичность по СНиП II-7 с учетом конкретного типоразмера».

Основная надпись. В подзаголовке графы «Лит» прописать литеру «А».

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

Составил	Юлдашева	<i>Юлдашева</i>	14.12.2010	Н.контр.	Толова	<i>Толова</i>	14.12.2010
Проверил	Родионов	<i>Родионов</i>	14.12.2010				

Изменение внес

ИЗВЕЩЕНИЕ 3		ТУ 3644-006-00220302-99	ЛИСТ 3
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ		
3	<p>«Применять условное обозначение (шифр) стандартного аппарата по ТУ 3644-006-00220302-99 для изготовления аппарата, отличающегося по параметрам от указанных в настоящих технических условиях, равно как и ссылка на стандартные аппараты по ТУ 3644-006-00220302-99, не допускается.</p> <p>Выбор геометрических характеристик аппарата по настоящим техническим условиям должен определяться на основании теплового и гидравлического расчета, а также анализа на вибрацию труб в трубном пучке, выполняемых на основании технологических данных, приведенных в листе технических характеристик на кожухотрубчатый теплообменник в приложении С к ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007).</p> <p>Выбор материального исполнения должен основываться на материалах, стойких в коррозионном отношении для сред при данных условиях эксплуатации.</p> <p>Заказ стандартного аппарата по ТУ 3644-006-00220302-99 осуществляется на основании данных, приведенных в листе технических характеристик на кожухотрубчатый теплообменник, в приложении С к ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007) с указанием в нем условного обозначения аппарата».</p> <p>Четвертый абзац. Слова: «При заказе аппаратов должен представляться опросный лист по форме, приведенной в приложении 1.» исключить.</p> <p><b>Лист 3.</b> Шестой абзац исключить.</p> <p>Седьмой абзац. Исключить слово «Примечание».</p> <p>Заменить слова: «приведенные в опросном листе или бланке заказа (Приложения 1, 2)» на «приведенные в листе технических характеристик на кожухотрубчатый теплообменник, в приложении С к ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007)».</p> <p>Восьмой абзац. Заменить слова: «и безопасную эксплуатацию аппаратов» на «, гарантирует безопасность конструкции при условии соблюдения требований, изложенных в настоящих технических условиях.</p> <p><b>Лист 4.</b> Технические требования изложить в новой редакции:</p> <p>«1.1. Аппараты должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и комплекту конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.</p> <p>Аппараты, поставляемые на экспорт, дополнительно к требованиям, изложенным в настоящих технических условиях, должны соответствовать требованиям контракта (договора), ГОСТ 9.401, ГОСТ 15151».</p>		

ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
3	

**Лист 16.** Таблица 6. Графа «Материал труб». Для исполнения аппарата по материалу М1 ссылку на ГОСТ 8733 гр. В дополнить сноской «<sup>1)</sup>».

Графа «Материал трубной решетки».

- для исполнения аппарата по материалу М1 заменить ссылки: «ГОСТ 5520 или ГОСТ 8479 гр. IV, ГОСТ 19281» на «ГОСТ 5520<sup>2)</sup>, ГОСТ 8479 гр. IV-КП.245, ГОСТ 19281<sup>2)</sup>»;
- Для исполнения аппарата по материалу М12 графу изложить в новой редакции: «Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520<sup>2)</sup> или ГОСТ 8479 гр. IV-КП.245».

- для исполнения аппарата по материалу М17 слова изложить в новой редакции: «Сталь марок 09Г2С и 10Г2С1 по ГОСТ 5520<sup>2)</sup>, 09Г2С по ГОСТ 8479 гр. IV-КП.245, 10Г2 по ГОСТ 8479 гр. IV-КП.215».

- для исполнения Б6 заменить ссылки: «ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр. М26» на «ГОСТ 5632<sup>2)</sup>, ГОСТ 7350<sup>2)</sup> гр. М26». Слова: « и технической документации, утвержденной в установленном порядке» дополнить сноской «<sup>2)</sup>»;

Сноска «\*» исключить.

**Лист 16.** В конце таблицы 6 дать сноски:

<sup>1)</sup> Применять только по согласованию с заказчиком.

<sup>2)</sup> Применять только по согласованию с ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ».

Примечания к таблице 6.

Пункт 1. Заменить ссылку: ОСТ 26-291 на ГОСТ Р 52630.

Дополнить новыми пунктами 4, 5.

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

5. Для исполнения М12 крепление труб в трубных решетках производить по технологии, согласованной с ОАО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» (г. Волгоград).

Листы 45-51 аннулировать и заменить листами 45-62 изв. 3.

Листы 52-55 аннулировать.

Листы 56-58 аннулировать и заменить листами 63-66 изв. 3.

### 1.3 Требования к проектированию и конструкции

1.3.1 Требования к проектированию и конструкции аппаратов должны соответствовать разделу 5 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), ПБ 03-584-03.

#### 1.3.2 Назначенный срок службы аппаратов:

10 лет – для сред, вызывающих скорость проникновения коррозии в глубину металла не более 0,1 мм в год и сред, не вызывающих коррозионного растрескивания;

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 должны быть выполнены приварными встык.

Фланцы на аппаратах должны быть выполнены с уплотнительной поверхностью “выступ-впадина” на  $P_u \geq 1,0$  МПа по ГОСТ 28759.3, на  $P_u \leq 1,0$  МПа по ГОСТ 28759.2.

Фланцы на штуцерах должны быть выполнены по ГОСТ 12821 с уплотнительной поверхностью “выступ-впадина” по ГОСТ 12815. На распределительных камерах аппаратов типа ИХ-1, КХ допускается применять плоские фланцы по ГОСТ 12820 с уплотнительной поверхностью “выступ-впадина” по ГОСТ 12815.

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 и должны быть не менее приведенных в разделе 5 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007).

1.3.9 Расстояние между поперечными перегородками трубного пучка следует устанавливать в соответствии с результатами теплотехнического, гидравлического и прочностного расчетов с учетом требований, изложенных в ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007).

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

Лист
45

ТУ 3644-006-00220302-99

Изм. Зам. Изв. № 3

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

1.3.10 Диаметры поперечных перегородок трубного пучка должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007).

1.3.11 Противоударная защита трубного пучка от воздействия потока на входе в аппарат должна быть обеспечена установкой противоударной пластины либо стержневых элементов и требования к ней должны соответствовать пункту 5.4 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007).

#### 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), ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), 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 раздела 7 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), 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, при этом отклонение по высоте штуцеров по ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007).

1.5.3 Узел соединения трубной решетки с концевой обечайкой должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007).

1.5.4 Трубные решетки должны изготавливаться, как правило, без сварных швов. Допускается изготовление трубных решеток сварными из частей с учетом требований раздела 5 ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), ПБ 03-584-03.

1.5.5 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.

1.5.6 Требования к сварке, сварочным материалам и сварным соединениям должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), ГОСТ Р 52630, ПБ 03-

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

					ТУ 3644-006-00220302-99	Лист
3	Зам.	Изв. № 3				46
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

576-03, ПБ 03-584-03 и настоящих технических условий.

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

1.5.8 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 и имеющими удостоверение установленной формы.

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

1.5.9 Механические свойства сварных соединений должны быть не ниже норм, указанных в таблице 14 ГОСТ Р 52630.

1.5.10 Крепление труб в трубных решетках должно производиться сваркой с развалицовкой, либо развалицовкой с ограничением крутящего момента с учетом требований ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), 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.

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

1.5.12 Аттестация технологии развалицовки труб в трубных решетках должна производиться в соответствии с СТО 00220368-018.

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

1.5.14 Аппараты типов ИХ-1 с кожухом диаметром от 1200 до 2000 мм, ИХ-2, КХ должны быть установлены на седловые опоры. Угол охвата седловой опорой аппарата должен быть не менее 120°.

При наличии температурных расширений в продольном направлении в горизонтальных аппаратах следует выполнять жесткой лишь одну седловую опору, остальные опоры – свободными с указанием об этом в технической документации.

1.5.15 Материал элементов опор, привариваемых непосредственно к корпусу аппарата, должен быть тот же, что и материал корпуса, или удовлетворять требованиям, предъявляемым к материалу корпуса.

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

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

3	Зам.	Изв. № 3			ТУ 3644-006-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		47

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

1.5.18 Прокладки для корпусных фланцев должны изготавливаться по ГОСТ 28759.7. Допускается применение прокладок из паронита по ГОСТ 28759.6 с пределами применения по ГОСТ 481. Прокладки для фланцев штуцеров должны изготавливаться по ОСТ 26.260.463. Допускается применение прокладок из паронита по ГОСТ 15180 с пределами применения по ГОСТ 481. Также допускается применение спирально-навитых прокладок по ОСТ 26.260.454 для корпусных фланцев и фланцев штуцеров. Выбор материала прокладок следует производить с учетом рабочей среды и ее параметров.

1.5.19 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.

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

1.5.21 Требования к термообработке должны соответствовать ГОСТ Р 52630, ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812-2007), ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03 и конструкторской документации.

1.5.22 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).

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

1.5.24 На аппаратах должны предусматриваться элементы для строповки. Строповые устройства должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО16812:2007), ГОСТ 13716 или ГОСТ 14114, ГОСТ 14115.

1.5.25 Гидравлическое испытание на прочность и герметичность следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО16812:2007), ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03.

1.5.26 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:

Инв. № и подл.	Подл. и дата	Инв. № и дубл.	Взам. инв. №	Подл. и дата	Инв. № и дата	Подл. и дата	Инв. № и дата
3	Зам.	Изв. № 3					

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

48

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

1.6.1.2 К аппарату должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:

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

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

## 1.7 Маркировка

1.7.1 Маркировка аппаратов должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), ГОСТ Р 52630, ПБ 03-584-03.

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

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

Инв. №	Подп. и дата	Лист
3	Зам.	Изв. № 3
Изм.	Лист	№ докум.

ТУ 3644-006-00220302-99

49

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.

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

Окрашенные поверхности должны соответствовать VI классу покрытия по ГОСТ 9.032. Группа условий эксплуатации У1 по ГОСТ 9.104.

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 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.

Изв. № и подл.	Подл. и дата	Взам. изв. №	Изв. № и дубл.	Подл. и дата
----------------	--------------	--------------	----------------	--------------

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

50

3	Зам.	Изв. № 3		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 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 для аппаратов - в верхний штуцер распределительной камеры аппарата или 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.

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-1, с тропическим климатом ВУ-4.

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

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

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

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

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

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

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

51

З	Зам.	Изв. № 3		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ

2.1 Аппараты должны соответствовать требованиям «Технического регламента «О безопасности машин и оборудования», «Технического регламента «О требованиях по 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), «Правил промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств» (ПБ 09-563), «Правил проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных» (ПБ 03-584-03), «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (ПБ 08-624), «Правил защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности» (ВСН 10-72), 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 КИПиА 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.

Инв. № и подл.	Подл. и дата

3	Зам.	Изв. № 3		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

52

### 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:

- 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 резьбы;
- 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:

Инв. № и подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № и дубл.	Подп. и дата
3	Зам.	Изв. № 3		

ТУ 3644-006-00220302-99

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Лист

53

Формат А4

- 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;
- 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.

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

Лист				
54				
ТУ 3644-006-00220302-99				
3	Зам.	Изв. № 3		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

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;

Инв. № и подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № и дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

55

- **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 аппарата должен определяться путем замера длины окружности по наружной поверхности обечайки и вычисления по формуле:

$$Двн = L / \pi - 2S, \text{ мм, где:}$$

L – длина окружности наружной поверхности обечайки, мм,

S – номинальная толщина стенки, мм.

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

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

3	Зам.	Изв. № 3			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

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

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

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

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

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

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

- **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;

Инв. № и подл.				
Подл. и дата				
Инв. № и подл.				

Лист
57
Формат А4

- **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.

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.

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

3	Зам.	Изв. № 3			ТУ 3644-006-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		58

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).

## 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, при этом должна быть обеспечена возможность свободного скольжения подвижной опоры при температурных расширениях и сжатиях аппаратов. Монтаж должен производиться специализированными организациями, располагающими техническими средствами, необходимыми для качественного выполнения работ.

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

- комплектность – по 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;
- 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 строповых устройств или 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.

Инв. № и подл.					

						Лист
3	Зам.	Изв. № 3				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	TU 3644-006-00220302-99	59

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.

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

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

3	Зам.	Изв. № 3		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

60

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

Присоединение заземляющих проводников к аппаратам должно быть выполнено 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

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

3	Зам.	Изв. № 3			ТУ 3644-006-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		61

освидетельствования аппаратов должны соответствовать требованиям раздела 6 ПБ 03-576-03 и быть указаны в руководстве по эксплуатации.

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, ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007), 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	Инв. № и подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № и дубл.

3	Зам.	Изв. № 3				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3644-006-00220302-99	62

## Ссылочные нормативно-технические документы

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 9.014-78	1.8.3, 1.8.4, 1.9.5,	ГОСТ 13716-73	1.5.24
ГОСТ 9.032-74	1.8.6	ГОСТ 14114-85	1.5.24
ГОСТ 9.104-79	1.8.6	ГОСТ 14115-85	1.5.24
ГОСТ 9.401-91	1.1	ГОСТ 14192-96	1.7.2
ГОСТ 9.402-2004	1.8.5, 4.2	ГОСТ 14637-89	Табл. 6
ГОСТ 9.407-84	4.2	ГОСТ 14782-86	4.2
ГОСТ 12.0.003-74	2.3	ГОСТ 15150-69	Введение, 5.4, 5.6
ГОСТ 12.1.004-91	2.1	ГОСТ 15151-69	1.1
ГОСТ 12.1.005-88	6.2.9	ГОСТ 15180-86	1.5.18
ГОСТ 12.1.007-76	6.2.9	ГОСТ 17314-81	1.5.23
ГОСТ 12.1.010-76	2.1	ГОСТ 19281-89	Табл. 6
ГОСТ 12.2.003-91	2.1	ГОСТ 20072-74	Табл. 6
ГОСТ 12.2.007.0-75	6.2.7	ГОСТ 22727-88	1.5.5
ГОСТ 12.2.085-2002	2.2, 6.2.14	ГОСТ 23170-78	5.5
ГОСТ 12.3.009-76	5.7	ГОСТ 24297-87	3.2.2.1
ГОСТ Р 15.201-2000	Введение	ГОСТ 24444-87	6.1.3
ГОСТ 15.309-98	3.1, 3.13	ГОСТ 24634-81	1.9.4
ГОСТ 380-2005	Табл. 6	ГОСТ 25054-81	Табл. 6
ГОСТ 481-80	1.5.18	ГОСТ 25129-82	1.8.6
ГОСТ 550-75	Табл. 6	ГОСТ 26296-84	1.2.8
ГОСТ 1050-88	Табл. 6	ГОСТ 28759.2-90	1.3.7
ГОСТ 5520-79	Табл. 6	ГОСТ 28759.3-90	1.3.7
ГОСТ 5632-72	Табл. 6	ГОСТ 28759.6-90	1.5.18
ГОСТ 5959-80	1.9.4	ГОСТ 28759.7-90	1.5.18
ГОСТ 6032-2003	4.2	ГОСТ 30167-95	6.2.20
ГОСТ 6465-76	1.8.6	ГОСТ Р 50460-92	1.7.1
ГОСТ 7350-77	Табл. 6	ГОСТ Р 52630-2006	Примечание к табл. 6,
ГОСТ 7512-82	4.2		1.1, 1.3.1, 1.3.6, 1.4.2,
ГОСТ 8479-70	Табл. 6		1.5.2, 1.5.6, 1.5.9, 1.5.13,
ГОСТ 8731-74	Табл. 6		1.5.16, 1.5.17, 1.5.21,
ГОСТ 8733-74	Табл. 6		1.5.25, 1.7.1, 1.8.2, 1.9.2,
ГОСТ 8828-89	1.9.4, 1.9.7		1.9.3, 3.1, 3.2, 3.2.2.2,
ГОСТ 9109-81	1.8.6		4.1, 4.2, 5.1, 6.1.2, 6.2.2,
ГОСТ 9378-93	4.2		7.1
ГОСТ 9940-81	Табл. 6		
ГОСТ 9941-81	Табл. 6		
ГОСТ 10144-89	1.8.6	ГОСТ Р 53677-2009 (ИСО 16812:2007)	Введение, 1.1, 1.3.1,
ГОСТ 10885-85	Табл. 6		1.3.8-1.3.11, 1.4.2, 1.5.1-
ГОСТ 12815-80	1.3.7		1.5.4, 1.5.6, 1.5.10,
ГОСТ 12820-80	1.3.7		1.5.21, 1.5.22, 1.5.24,
ГОСТ 12821-80	1.3.7		1.5.25, 1.7.1, 4.2, 7.1

Изв. № и подп.	Подп. и дата	Взам. изв. №	Изв. № и дубл.	Подп. и дата
3	Зам.	Изв. № 3		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

63

Продолжение

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
АТК-РЭ-2004	1.6.1.2, 2.1, 6.2.1, 6.2.4	ОСТ 26-2042-96	1.5.19
ПБ 03-273-99	1.5.8	ОСТ 26-2091-93	1.2.8
ПБ 03-576-03-03	1.1, 1.4.2, 1.5.1, 1.5.6, 1.5.13, 1.5.16, 1.5.21, 1.5.25, 1.6.1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.2.2.2, 4.1, 4.2, 6.1.2, 6.1.6, 6.2.14, 6.2.17	ОСТ 26.260.454-99 ОСТ 26.260.463-99 ОСТ 26.260.14-2001 ОСТ 26-2079-80 ТУ 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 РД 26.260.15-2001 СТП 26.260.2043-2004 СТО 00220368-014-2009	1.5.18 1.5.18 1.3.4 4.2 1.8.6 4.2 1.5.7 4.2 4.2 4.2 4.2 1.5.19 1.5.10
ПБ 03-584-03-03	1.1, 1.3.1, 1.4.2, 1.5.1, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.13, 1.5.16, 1.5.21, 1.5.25, 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	СТО 00220368-018-2010 СТО 00220256-005-2005 СО. 153-34.21.122-2003 СНиП II-7-81	4.2 4.2 6.2.8 Введение
ПБ 08-624-03	2.1		
ПБ 09-540-03	2.1		
ПБ 09-563-03	2.1		
ОСТ 26-5-99	4.2		
ОСТ 26-11-03-84	4.2		
ОСТ 26-11-09-85	1.5.5		
ОСТ 26-02-1015-85	1.5.10		
ОСТ 26-17-01-83	1.5.10		
ОСТ 26-2040-96	1.5.19		
ОСТ 26-2041-96	1.5.19		

Окончание

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

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

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист

64

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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

TY 3644-006-00220302-99

## Лист

65

## Содержание

Вводная часть .....	2
<b>1 Технические требования.....</b>	<b>4</b>
1.2 Основные параметры и размеры.....	4
1.3 Требования к проектированию и конструкции.....	45 (ИИ № 3)
1.4 Требования к материалам.....	46 (ИИ № 3)
1.5 Требования к изготовлению .....	46 (ИИ № 3)
1.6 Комплектность .....	48 (ИИ № 3)
1.7 Маркировка .....	49 (ИИ № 3)
1.8 Консервация и окраска .....	49 (ИИ № 3)
1.9 Упаковка .....	51 (ИИ № 3)
<b>2 Требования безопасности и экологии .....</b>	<b>52 (ИИ № 3)</b>
<b>3 Правила приемки .....</b>	<b>53 (ИИ № 3)</b>
<b>4 Методы контроля .....</b>	<b>55 (ИИ № 3)</b>
<b>5 Транспортирование и хранение .....</b>	<b>58 (ИИ № 3)</b>
<b>6 Указания по монтажу и эксплуатации .....</b>	<b>59 (ИИ № 3)</b>
<b>7 Гарантии изготовителя .....</b>	<b>62 (ИИ № 3)</b>
Ссылочные нормативно-технические документы.....	63 (ИИ № 3)
Лист регистрации изменений .....	65 (ИИ № 3)

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

3	Зам.	Изв. № 3			ТУ 3644-006-00220302-99	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		66

ОКП 36 4460

УДК  
ГРУППА Г 87  
ГР

УТВЕРЖДАЮ  
Первый зам. генерального директора  
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

В.А.Емелькина

2011 г.



**ИЗВЕЩЕНИЕ № 4**

**об изменении ТУ 3644-006-00220302-99**

**«Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения.**

**Испарители и конденсаторы холодильные»**

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 19.10.2011  
за № 909 023 984 704

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»	отд. №17	ИЗВЕЩЕНИЕ № 4		ОБОЗНАЧЕНИЕ	
				ТУ 3644-006-00220302-99	
Дата выпуска		Срок изм.		Лист	Листов
				2	2
Причина	Изменение стандарта			Код	
					4
Указание о заделе	Не отражается				
Указание о внедрении	Со дня регистрации				
Применимость	Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители и конденсаторы холодильные.				
Разослать	Всем учтенным абонентам				
Приложение					
изм.	содержание изменения				
4					

**Лист 2 ИИ № 3.** Второй абзац. Исключить второе предложение.

**Лист 45 ИИ № 3.** Пункт 1.3.2 изложить в новой редакции:

«1.3.2. Назначенный срок службы аппаратов — 12 лет.

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

**Лист 49 ИИ № 3.** Пункт 1.6.1.2. Исключить девятую и десятую строку.

**Лист 61 ИИ № 3.** Пункт 6.2.10. Исключить второе предложение.

**Лист 65 ИИ № 3.** Заменить ссылку: «АТК-РЭ-2004» на «АТК-РЭ-2011».

**Лист 66 ИИ № 3.** Заменить лист: «66 ИИ № 3» на «66 ИИ № 4».

**Лист 67 ИИ № 3.** Заменить ссылку: «66 (ИИ № 3)» на «66 (ИИ № 4)».

Составил	Толова	<i>Толова</i>	13.10.2011	Н.контр.	Матюшина	<i>Матюшина</i>	13.10.2011
Проверил	Родионов	<i>Родионов</i>	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	-	-	-		Все		ИИ 1	-	20.09.2004
2	-	-	-		Все		ИИ 2	-	03.10.2007
3	2, 3, 4, 16	45-51 56-58			52-55	26	ИИ 3	-	16.12.2010
4	2; 45, 49, 61, 65, 66, 67 ИИ 3	66 ИИ 3	-	-	3	ИИ 4	-		.10.2011

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3644-006-00220302-99	Лист
4	Зам.	Изв. № 4				66

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»



ОКП 36 4460

УДК  
ГРУППА Г 87  
ГР

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор  
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

В.Л. Головачев

13 мая 2014 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ № 5

об изменении ТУ 3644-006-00220302-99  
«Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения.  
Испарители и конденсаторы холодильные»

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

А.П. Дундуков  
«17» апреля 2014 г.

Москва  
2014

Федеральное агентство по техническому  
регулированию и метрологии  
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»  
зарегистрирован 28.05.2014  
внесен в реестр  
за № 800/023384705

ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»	отд.№ 17	ИЗВЕЩЕНИЕ № 5	ОБОЗНАЧЕНИЕ	
			ТУ 3644-006-00220302-99	
Дата выпуска	Срок изм.		Лист	Листов
			2	4
Причина	Изменение стандарта			Код 4
Указание о заделе	Не отражается			
Указание о внедрении	Со дня регистрации			
Применимость	Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители и конденсаторы холодильные			
Разослать	Всем учтенным абонентам			
	1 лист – «Лист 65 ИИ № 5»			
Приложение	содержание изменения			
изм.				
5				

**По всему тексту заменить ссылки:**

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

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

«ПБ 08-624-03 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» на «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

«ПБ 09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» на «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

По всему тексту: ссылку на ПБ 03-584-03 удалить либо заменить ссылкой на ГОСТ Р 52630.

Лист 3 ИИ № 3. 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 31842, ГОСТ Р 52630, ПБ 03-576-03 и комплекту конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

Лист 45 ИИ № 3. Пункт «1.3.1» изложить в новой редакции.

Проектирование и конструкция аппаратов должны соответствовать требованиям раздела 5 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 под избыточным давлением».

ИЗВЕЩЕНИЕ № 5	ТУ 3644-006-00220302-99	ЛИСТ 3
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ	
5		

**Лист 46 ИИ № 3. Раздел «1.4 Требования к материалам» изложить в новой редакции:**

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

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

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

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

**Лист 46 ИИ № 3. Пункт «1.5.1» изложить в новой редакции:**

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

**Лист 49 ИИ № 3. Пункт «1.6.1.2» изложить в новой редакции:**

К аппарату должна быть приложена следующая товаросопроводительная документация:

- паспорт, составленный в соответствии с требованиями ПБ 03-576-03;
- руководство по эксплуатации (АТК-РЭ) – 1 экземпляр;
- обоснование безопасности – 1 экземпляр;
- упаковочные листы (на каждое отправляемое место) – 2 экземпляра;
- комплектовочная ведомость – 1 экземпляр;
- документы, подтверждающие соответствие аппарата требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»;
- свидетельство о консервации.

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

**Лист 49 ИИ № 3. Раздел «1.7 Маркировка» изложить в новой редакции:**

Маркировка аппаратов должна соответствовать требованиям ГОСТ 31842, ГОСТ Р 52630, технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

Аппараты, соответствующие требованиям безопасности и прошедшие процедуру подтверждения соответствия, должны иметь маркировку знаком обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза, который свидетельствует о соответствии оборудования требованиям всех распространяющихся на него технических регламентов

ИЗВЕЩЕНИЕ № 5		ТУ 3644-006-00220302-99	ЛИСТ 4
ИЗМ.		СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ	
5			

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

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

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

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

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

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

**Лист 62 ИИ № 3. Пункт «7.1» изложить в новой редакции:**

Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие аппаратов требованиям настоящих технических условий, технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», ГОСТ Р 52630, ГОСТ 31842 при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

**Лист 63-64 ИИ № 3. Заменить ссылки:**

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

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

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

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

«АТК-РЭ-2011» на «АТК-РЭ-2013».

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

**Лист 66 ИИ № 4. Заменить лист: «66 ИИ № 4» на «65 ИИ № 5».**

**Лист 66 ИИ № 3. Заменить ссылку: «66 ИИ № 4» на «65 ИИ № 5».**

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	-	-	-		Все		ИИ 1	-	20.09.2004
2	-	-	-		Все		ИИ 2	-	03.10.2007
3	2, 3, 4, 16	45-51 56-58			52-55	26	ИИ 3	-	16.12.2010
4	2, 45, 49, 61, 65, 66, 67 ИИ 3	66 ИИ 3	-	-		3	ИИ 4	-	13.10.2011
5	ИИ № 3: 3, 45, 46, 49, 62, 63, 64, 66	ИИ № 4: 66	-	-	-		ИИ 5	-	 17.04.2014

3644-006-00220302-99

Инв. № подр.	Подпись и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата

5	Зам.	ИИ № 5		04.14	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	65

ТУ 3644-006-00220302-99