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

ОКП 36 4460

УДК
ГРУППА Г 87
ГР

СОГЛАСОВАНО

Госгортехнадзор России
письмо N° 11-11/219 от 07.06.99.
В.А.Баранов
Зам.начальника Управления по надзору
в химической, нефтехимической и
нефтеперерабатывающей промышленности

УТВЕРЖДАЮ

Зам.генерального директора
АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ"
В.Н.Ермолаев
"19" августа 1999 г.

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 N° 15
Б.Е.Семенидо
"18." 05 1999 г.

Заведующий лабораторией N° 15Л1
В.Л.Головачев
"18" 05 1999 г.

1999

Инв.N° подл. | Подп. и дата | Взам.инв.N° | Инв.N° дубл. | Подп. и дата

gost.e-ecolog.ru

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

Постановка аппаратов на производство должна осуществляться в соответствии с РД 09-167 и ГОСТ 15.001 при участии АООТ "ВНИИнефтемаш". Изготовление аппаратов по настоящим техническим условиям допускается при наличии разрешения Госгортехнадзора РФ на серийное изготовление с указанием 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, пропилен) 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 МI, 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-I-0,6-1,6-МI/25Г-6-4-У-И ТУ 3644-006-00220302-97

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3644-006-00220302-99			
Разраб.		Толова			Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения. Испарители и конденсаторы холодильные. Технические условия.	Лит.	Лист 2	Листов 58
Пров.		Демина						
Н. контр.		Родионов				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 Dy ≤ 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 развальцовкой (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 по материалу согласно условному обозначению заказанного аппарата. При этом массу аппаратов определяют, исходя из расчетных значений давления и температуры.

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

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 tк и теплообменных труб tт 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.

Таблица 1

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

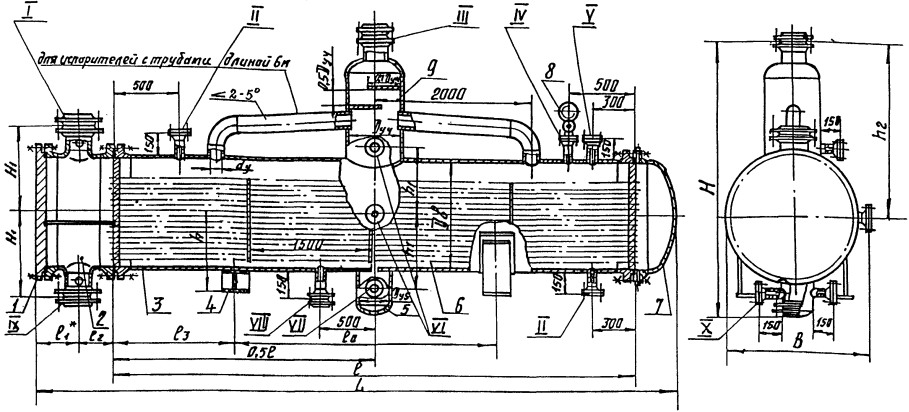
Наименование параметров	Значение параметров для аппаратов		
	ИХ-1	ИХ-2	КХ
Поверхность теплообмена, м2	21-1323		22-1485
Внутренний диаметр кожуха, мм (из листовой стали)	400; 600; 800; 1000; 1200; 1400; 1600; 1800; 2000;		
Температура теплообменивающихся сред, (T ± 5) °C в трубах	от минус 20 до плюс 60	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	до 0,6	1,0;1,6;2,5	0,6
1800-2000		1,0;1,6	
в кожуке	1,6	2,5	2,0
Длина теплообменных труб,мм для аппаратов диаметром, мм 400	3000		
600;800	3000;4000		
1000	3000;4000;6000		
1200;1400	4000;6000		
1600;1800;2000	6000		
Наружный диаметр и толщина стенки теплообменных труб, мм	25 х 2		
Число ходов по трубам для аппаратов диаметром, мм 400	2		
600	2;4;6		
800-1400	2;4;6;8		
1600-2000	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	Подп и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Испаритель ИХ - 1



I - Dу мм - вход продукта; II - Dу 50мм - дренаж; продувка; III - Dу2 мм - выход паров хладоагента; IV - Dу 40мм - мановакуумметр; V - Dу3мм - предохранительный клапан; VI - Dу 50мм - указатель уровня; VII - Dу 50 мм - слив хладоагента; VIII - Dу1 мм - вход хладоагента; IX - Dу мм - выход продукта; X - Dу 50 мм - слив примесей.

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

Черт. 1

ТУ 3644-006-00220302-99

Лист 6

Формат А4

Таблица 2

Основные размеры испарителей ИХ-1

мм

Внутренний диаметр кожуха	l − k	L, не более	l0 ± k	l1*	l2 ± 3	l3 ± 3	Dy при числе ходов по трубам: 2,4,6,8	Dy1	Dy2	Dy3	Dy4	Dy5	dy	H, не более	B, не более	H1 ± 3	h ± 5	h1 ± 5	h2 ± 5
400	3000	3600		210	175		80				200	200		1260	630	363		320	800
600	3000	3690		230	195		100		80		300	300		1480	830	530		420	890
	4000	4690																	
800	3000	3810	−	265	225	−	150		132					1810	1040	627	−	530	1100
	4000	4810						150											
1000	3000	4040									400								
	4000	5040		330	275		200					350		2100	1240	729		630	1260
	6000	7040										1100							
1200	4000	5220	2000	400	345	800	250				500		−	2510	1450	831	816	740	1560
	6000	7220	3000			1200						1150							
1400	4000	5470	2000	465	380	800	250				600		−	2800	1650	990	920	840	1730
	6000	7520		490	425		300	80	1300	150		1200							
1600		7590		590							800	1400		3150	1860	1090	1026	940	1950
1800	6000	7800		690	475		350	100	1400			1250		3400	2060	1190	1130	1050	2100
2000		8020		760	560		400	1150			1000			3700	2260	1290	1232	1150	2300

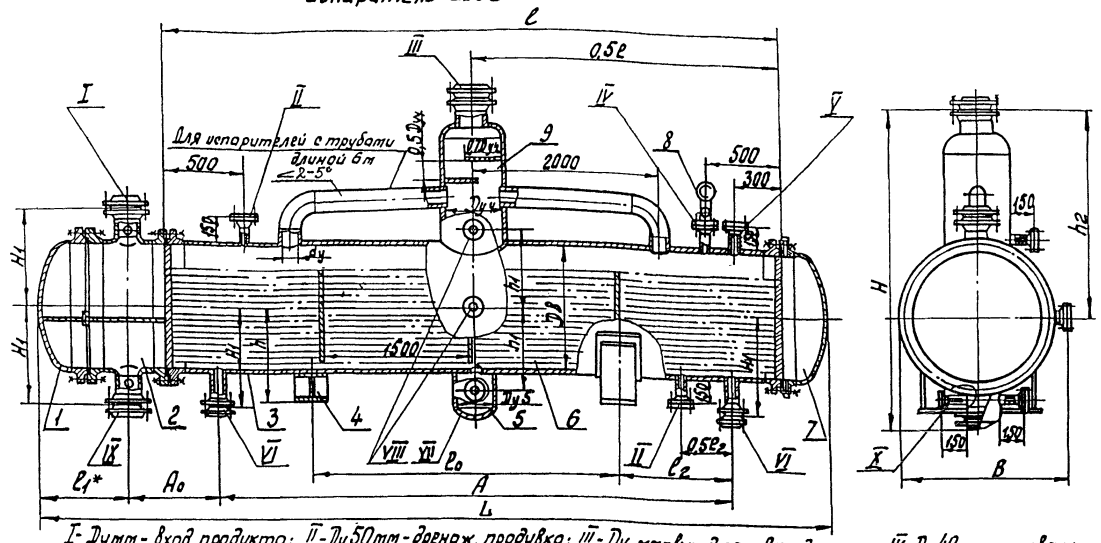
* Размер для справок

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

2. Испарители ИХ-1 предназначены для работы при условном давлении в трубах 0,6 МПа, в кожухе 1,6 МПа.

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

Испаритель ИХ-2



I- Dумм - вход продукта; II - Dу 50мм - дренаж, продувка; III - Dумм - выход паров хладоагента; IV - Dу 40мм - мановакуумметр; V - Dумм - предохранительный клапан; VI - Dумм - вход хладоагента; VII - Dу 50мм - слив хладоагента; VIII - Dу 30мм - указатель уровня; IX - Dумм - выход продукта; X - Dу 50мм - слив примесей.

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

Черт. 2

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

ТУ 3644-006-00223302-99

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

Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата

Лист 8

Формат А4

Таблица 3

Основные размеры испарителей ИХ-2
мм

Внутренний диаметр кожуха	Давление в трубах Ру, МПа, не более	l - k	L, не более	lo ± к	A ± 5	Ao ± 6	l_1^*	l_2 ± 3	Dy при числе ходов по трубам 2	4	6 и 8	Dy1	Dy2	Dy3	Dy4	Dy5	dy	H, не более	B, не более	H_1 ± 3	h ± 5	h_1 ± 5	h_2 ± 5
400	1,0; 1,6	3000	3680	1500	2550	445	260	500	150	-	-	50	100		200	200		1260	630	363	346	320	800
	2,5		3690																				
600	1,0; 1,6	3000	3830	2000	2500	520	320	800	200	150	100				300	300		1480	830	530	522	420	890
		4000	4830		3500																		
	2,5	3000	3850	1500	2450	545		500															
		4000	4850	2000	3450			800															
800	1,0	3000	4360	1500	2450	630	685	500															
		4000	5360	2000	3450			800															
	1,6	3000	4370	1500	2450			500	250				150					1810	1040	627	612	530	1100
		4000	5370	2000	3450			800															
	2,5	3000	4390	1500	2400	655	695	500						32									
		4000	5390	2000	3400			800															
1000	1,0	3000	4500	1500	2350	685	755	500															
		4000	5500	2000	3350			800	200	150	80				400	350							
		6000	7500	3000	5350			1200									100						
	1,6	3000	4510	1500	2350			500											1240	729			
		4000	5510	2000	3350			800	300				200				-	2100			716	630	1260
		6000	7510	3000	5350			1200									100						
	2,5	3000	4560	1500	2300	710	820	500															
		4000	5560	2000	3300			800									-		1260	779			
		6000	7560	3000	5300			1200									100						

Продолжение табл.3

мм

Внутренний диаметр кожуха	Давление в трубах Ру, МПа, не более	l 1 - k	L, не более	lo ± к	lA ± 5	Ao ± 6	l_1'	l_2 ± 3	Dy при числе ходов по трубам 2	4	16 и 8	Dy1	Dy2	Dy3	Dy4	Dy5	dy	H, не более	B, не более	H/ ± 3	h ± 5	h/ ± 5	h2 ± 5
1200	1,0	4000	5660	2000	3200			800								-							
		6000	7660	3000	5200			1200								150							
							840												1450	831			
	1,6	4000	5690	2000	3200	765		800								-							
		6000	7690	3000	5200			1200	350	250	200	100	250		500	350		2510			816	740	1560
	2,5	4000	5710	2000	3200		855	800								-			1480	879			
		6000	7710	3000	5200			1200								150							
1400	1,0	4000	5850	2000	3200			800								-							
		6000	7850	3000	5200	800	930	1200								200							
																			1650				
	1,6	4000	5910	2000	3200			800								-							
		6000	7910	3000	5200	810	955	1200	350	250	200	100	300	50	600	200		2800		990	920	840	1730
	2,5	4000	5970	2000	3200			800								-							
		6000	7970			830	990												1680				
1600	1,0		8070			870	1035																
	1,6		8130			885	1060		400	350	300					400	200	3150	1860	1090	1026	940	1950
	2,5		8220			905	1110												1880				
1800	1,0	6000	8350	3000	5200	940	1175	1200								150	400		800				
	1,6		8430			960	1215		500	400	350							3400	2060	1190	1130	1050	2100
2000	1,0		8650			1040	1325										250						
	1,6		8730			1060	1365		600	500	400	200	500		1000			3700	2260	1290	1232	1150	2300

* Размер для справок.

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

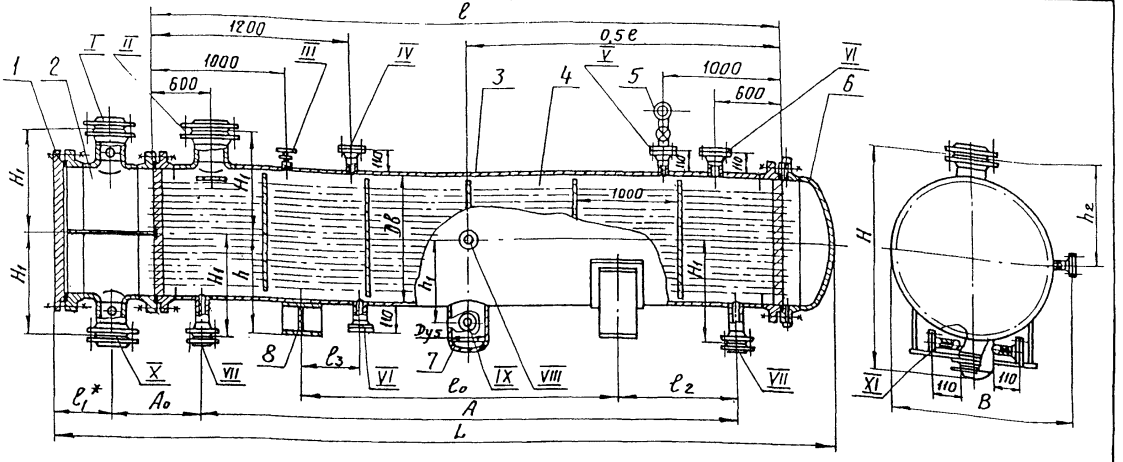
2. Испарители ИХ-2 предназначены для работы при условном давлении в кожухе 2,5 МПа.

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

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Конденсатор КХ



I – Dy мм – выход воды; II – Dy1 мм – вход паров хладоагента; III – Dy 10мм – вентиль для продувки; IV – Dy3 мм – предохранительный клапан; V – Dy 40мм – мановакуумметр; VI – Dy4 мм – продувка, отбор паров; VII – Dy2 мм – выход жидкого хладоагента; VIII – Dy 50мм – указатель уровня; IX – Dy50мм – слив хладоагента; X – Dy мм – вход воды; XI – Dy50мм – слив примеси

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

Черт. 3

Примечание. Черт. 3 не определяет конструкцию конденсаторов.

ТУ 3644-006-00220302-99

Формат А4

Таблица 4

Основные размеры конденсаторов КХ
мм

Внутренний диаметр кожуха	l ± k	L, не более	l₀ ± к	A ± 5	A₀ ± 6	l₁*	l₂ ± 3	l₃ ± 3	Dy при числе ходов по трубам 2	Dy при числе ходов по трубам 4	Dy при числе ходов по трубам 6 и 8	Dy1	Dy2	Dy3	Dy4	Dy5	H, не более	B, не более	H₁ ± 3	h ± 5	h₁ ± 5
400	3000	3680	1500	2550	445	1250	500	300	1150	–	–	1200	820	630	363	346	320				
	3000	3900	2500						1100	50		1300	1120	830	530	522	420				
600	4000	4900	2000	3500	520	1310	800	1200	1150	100											
	3000	3970	1500	2450			500					1150		321			1340	1040	627	612	530
800	4000	4970	2000	3450	630	1315	800	1250													
	3000	4210	1500	2350			500		1200	150		800			32						
1000	4000	5210	2000	3350	685	1380	800	360	1300			200					1570	1240	729	716	630
	6000	7210	3000	5350			1200														
	4000	5400	2000	3200			800														
1200	6000	7400	3000	5200	765	1450	1200					1250					1780	1450	831	816	740
	4000	5630	2000	3200			800														
1400	6000	7630			800	1575						1300					2060	1650	990	920	840
1600		7690			870	1640		1400	1350	300		1150			150	50	2290	1860	1090	1026	940
			3000	5200			1200	400				1400									
1800	6000	7950			940	1760		1500	1400	350		1200					2490	2060	1190	1130	1050
2000		8220			1040	1860		1600	1500	400		1500	1250		200		2690	2260	1290	1232	1150

* Размер для справок.

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

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

Таблица 5

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

Внутренний диаметр кожуха, мм	Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, м2 для аппаратов ИХ-1, ИХ-2 при длине труб, мм			Поверхность теплообмена, м2 для аппаратов КХ при длине труб, мм			Площадь проходного сечения одного хода по трубам, м2, для аппаратов	
		3000	4000	6000	3000	4000	6000	ИХ-1,ИХ-2	КХ
400	2	21	–	–	22	–	–	0,014	0,017
600	2	54*	72	–	59	79	–	0,037	0,044
	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	322	175	234	351	0,115	0,129
	4	151	201	302	165	221	331	0,053	0,060
	6	143	191	287	158	211	317	0,034	0,038
	8	133	178	267	152	203	305	0,021	0,025

Продолжение табл. 5

Внутренний диаметр кожуха, мм	Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, м2 для аппаратов ИХ-1, ИХ-2 при длине труб, мм			Поверхность теплообмена, м2 для аппаратов КХ при длине труб, мм			Площадь проходного сечения одного хода по трубам, м2, для аппаратов	
		3000	4000	6000	3000	4000	6000	ИХ-1, ИХ-2	КХ
1200	2	–	309	463	–	339	509	0,168	0,187
	4	–	293	439	–	324	486	0,074	0,088
	6	–	282	423	–	312	469	0,050	0,057
	8	–	265	398	–	301	452	0,035	0,039
1400	2	–	429	644	–	484	726	0,233	0,267
	4	–	411	617	–	464	697	0,110	0,125
	6	–	396	594	–	451	677	0,070	0,081
	8	–	377	565	–	438	657	0,049	0,058
1600	2	–	–	844	–	–	930	0,305	0,342
	4	–	–	811	–	–	898	0,146	0,163
	6	–	–	789	–	–	873	0,090	0,103
1800	2	–	–	1067	–	–	1194	0,390	0,439
	4	–	–	1032	–	–	1156	0,181	0,206
	6	–	–	1005	–	–	1130	0,113	0,136

Продолжение табл. 5

Внутренний диаметр кожуха, мм	Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, м2 для аппаратов ИХ-1, ИХ-2 при длине труб, мм			Поверхность теплообмена, м2 для аппаратов КХ при длине труб, мм			Площадь проходного сечения одного хода по трубам, м2, для аппаратов	
		3000	4000	6000	3000	4000	6000	ИХ-1, ИХ-2	КХ
2000	2	-	-	1323	-	-	1485	0,477	0,546
	4	-	-	1283	-	-	1444	0,226	0,262
	6	-	-	1253	-	-	1413	0,149	0,168

Примечание. Поверхность теплообмена приведена без учета толщин трубных решеток.

Таблица 6

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

Тип аппарата	Исполнения аппарата по материалу	Материал			
		кожуха	распределительной камеры, крышки	труб	трубной решетки
ИХ-1 ИХ-2	М1	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520		Стали марок 10 и 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 550 гр.А, ГОСТ 8733 гр.В	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520 или ГОСТ 8479 гр.IУ, ГОСТ 19281.
КХ	М1	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520. Трубы - сталь марки 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В	Ст3пс по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Трубы - сталь марки 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В.		
ИХ-2	М12	Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520		Сталь марки 08Х22Н6Т по ГОСТ 9941 и ГОСТ 5632. Стали марок 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941, ГОСТ 5632.	Сталь марки 08Х22Н6Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 25054 гр.IУ, ГОСТ 7350 гр.М26 и технической документации, утвержденной в установленном порядке. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520 или ГОСТ 8479 гр.IУ, ГОСТ 19281.
КХ	М12	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520. Трубы - сталь марки 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В.	Ст3пс по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Трубы - сталь марки 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В.		
ИХ-2	М17	Сталь марки 09Г2С категории 8 по ГОСТ 5520 Трубы - сталь марок 10Г2 по ГОСТ 8731 гр.А и 09Г2С по технической документации, утвержденной в установленном порядке.		Сталь марки 10Г2 по ГОСТ 550 гр.А, ГОСТ 8733 гр.В.	Сталь марок 09Г2С и 10Г2С1 категории 8 по ГОСТ 5520; 09Г2С и 10Г2 по ГОСТ 8479 гр.IУ.
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 25054 гр.IУ и технической документации утвержденной в установленном порядке.

Допускается применять только по согласованию с заказчиком

Примечания: 1. Допускается изготовлять сборочные единицы из материалов других марок, предусмотренных ОСТ 26-291, по механическим свойствам и коррозионной стойкости не уступающие материалам, указанным в табл.5.
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.

Таблица 7

Наибольшая допускаемая разность температур стенок кожуха tк и теплообменных труб tт испарителей ИХ-1, ИХ-2 и конденсаторов КХ.

Внутренний диаметр кожуха, мм	(tт-tк) °С для аппаратов ИХ-1,ИХ-2	(tк-tт) °С для аппаратов КХ
400,600,800,1000	40	30
1200,1400,1600,1800,2000		40

Таблица 8

Масса испарителей ИХ-1

Внутренний 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	6000
400	2	750	–	–
600	2	1510	1870	–
	4	1450	1790	–
	6	1380	1700	–
800	2	2610	3250	–
	4	2520	3130	–
	6	2450	3030	–
	8	2320	2870	–
1000	2	4130	5140	7180
	4	3990	4960	6910
	6	3880	4810	6690
	8	3740	4610	6390

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Продолжение табл. 8

Внутренний 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	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
1800	2	–	–	25000
	4	–	–	24490
	6	–	–	24110
2000	2	–	–	31190
	4	–	–	30610
	6	–	–	30190

Таблица 9

Масса испарителей ИХ-2

Внутренний диаметр кожуха, мм	Давление в трубах Ру, МПа, не более	Число ходов по трубам	Масса, кг, при давлении в кожухе Ру 2,5 МПа и длине труб, мм		
			3000	4000	6000
400	1,0	2	800	–	–
	1,6		820	–	–
	2,5		850	–	–
600	1.0	2	1610	1950	–
		4	1550	1870	–
		6	1480	1780	–
	1,6	2	1650	1980	–
		4	1590	1900	–
		6	1520	1810	–
	2,5	2	1720	2050	–
		4	1660	1970	–
		6	1590	1880	–
800	1,0	2	3030	3660	–
		4	2940	3540	–
		6	2870	3440	–
		8	2740	3280	–
	1,6	2	3100	3770	–
		4	3010	3650	–
		6	2940	3550	–
		8	2810	3390	–
	2,5	2	3220	3890	–
		4	3130	3770	–
		6	3060	3670	–
		8	2930	3510	–

Продолжение табл. 9

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

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

Продолжение табл. 9

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

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

Продолжение табл. 9

Внутренний диаметр кожуха, мм	Давление в трубах Ру, МПа, не более	Число ходов по трубам	Масса, кг, при давлении в кожухе Ру 2,5 МПа и длине труб, мм		
			3000	4000	6000
1800	1,0	2	–	–	27540
		4	–	–	27030
		6	–	–	26650
	1,6	2	–	–	28540
		4	–	–	28030
		6	–	–	27650
2000	1,0	2	–	–	34590
		4	–	–	34010
		6	–	–	33590
	1,6	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	–	–
600	2	1990	2380	–
	4	1910	2270	–
	6	1840	2170	–

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
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

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

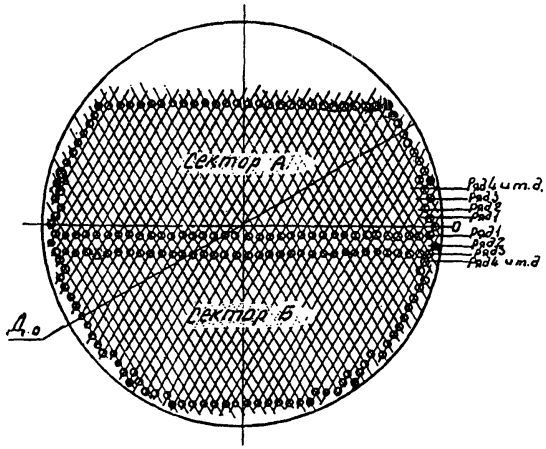
Примечания к табл. 8–10:

1. Масса аппаратов ИХ-1, ИХ-2, КХ рассчитана для номинальных толщин теплообменных труб и листового проката без учета массы арматуры и комплектующих изделий.

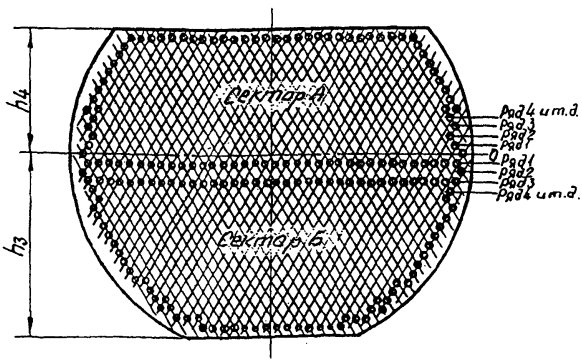
2. Допускаемое отклонение от значения массы не должно превышать + 8 %

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

Для решеток



Для перегородок



Черт. 4

Таблица 11

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

Размеры в мм

Внутренний диаметр корпуса Dв	Do	h 3	h 4	Сектор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее 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	32	33	Общее в секторе	Общее в решетке
400	387	180	115	А	-	12	11	10	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	91
				Б	-	12	11	10	9	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	
600	590	265	210	А	-	18	17	16	15	16	13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107	231
				Б	-	18	17	16	15	16	13	12	11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	
800	788	377	240	А	23	24	23	22	23	22	21	20	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	195	407
				Б	-	-	23	22	23	22	21	20	19	18	15	14	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	212	
1000	988	460	320	А	29	30	29	30	29	28	29	28	27	26	25	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	332	684
				Б	-	-	29	30	29	28	29	26	27	26	25	22	21	20	17	14	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	352	
1200	1188	545	380	А	37	72	35	36	35	36	33	34	33	32	31	30	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	499	985
				Б	-	-	-	36	35	36	35	34	33	30	31	30	29	28	27	26	23	20	19	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	486	
1400	1386	655	435	А	43	84	43	42	41	42	41	40	39	40	39	38	37	36	35	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	672	1368
				Б	-	-	-	42	41	42	41	40	39	40	39	38	37	36	35	34	33	30	29	26	23	20	17	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	696	
1600	1586	740	490	А	49	96	98	48	49	48	47	46	47	46	45	44	43	44	43	42	37	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	910	1792
				Б	-	-	-	-	49	48	47	48	47	46	45	44	43	44	43	42	37	38	37	36	35	32	31	28	25	20	17	-	-	-	-	-	-	-	882	
1800	1784	850	545	А	55	108	110	54	55	54	53	52	53	52	51	52	51	50	49	48	47	46	45	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1127	2267
				Б	-	-	-	-	55	54	53	52	53	52	51	52	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	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1430	2810
				Б	-	-	-	-	-	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	28	23	20	1380	

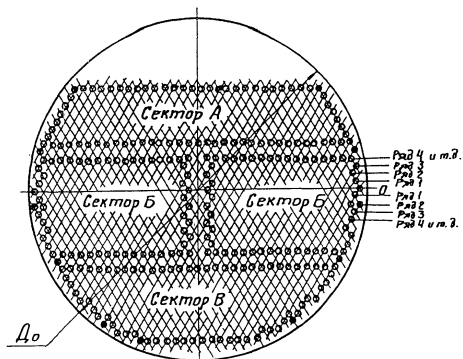
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3644-006-00220302-99	Лист 26

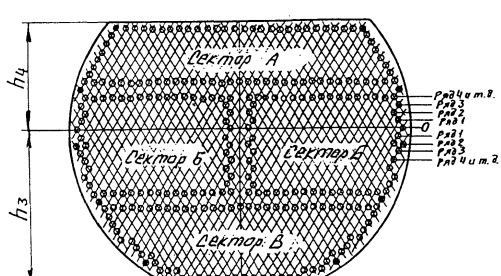
Формат А3

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

Для решеток



Для перегородок



Черт. 5

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

Внутренний диаметр кожуха Dв	Do	h_3	h_4	Сектор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее: 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	32	33	Общее: в секторе	в решетке
600	590	265	210	А	-	-	-	-	15	16	15	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	212
				Б	8	16	16	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	
				В	-	-	-	-	-	16	15	12	11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	
800	788	377	240	А	-	-	-	-	23	22	21	20	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103	380
				Б	11	22	22	11	11	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87	
				В	-	-	-	-	-	-	-	20	19	18	17	14	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103	
1000	988	460	320	А	-	-	-	-	-	-	29	28	27	26	25	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	643
				Б	14	28	28	28	28	13	14	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166	
				В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	25	22	21	20	17	14	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154	
1200	1188	545	380	А	-	-	-	-	-	-	-	34	33	32	31	30	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215	934
				Б	18	34	33	34	34	34	17	16	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	236	
				В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	30	29	28	27	26	23	20	19	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	247	
1400	1386	655	435	А	-	-	-	-	-	-	-	40	41	40	39	38	37	36	35	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	338	1310
				Б	21	40	41	40	40	40	20	19	20	19	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	319	
				В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	36	35	34	33	30	29	26	23	20	17	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	334	
1600	1586	740	490	А	-	-	-	-	-	-	-	-	47	46	45	44	43	44	43	42	37	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	429	1722
				Б	24	46	48	45	48	46	46	23	23	22	22	21	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	435	
				В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	42	39	38	37	36	35	32	31	28	25	20	17	-	-	-	-	-	-	-	423	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3644-006-00220302-99	Лист 28

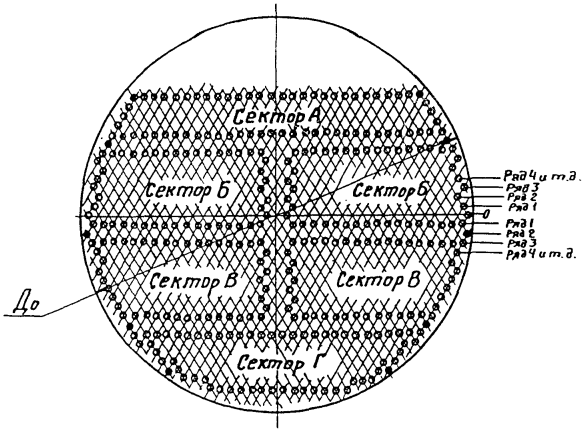
Размеры в мм

Внутренний диаметр кожуха Dв	Do	h3	h4	Сектор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее для рядов																																	Общее в секторе	Общее в решетке
					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	32	33		
1800	1784	850	545	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	51	52	51	50	49	48	47	46	45	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	533	
				Б	27	52	53	52	54	52	52	52	26	25	25	25	25	24	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	568	2191
				В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	46	45	44	41	40	39	36	35	32	29	28	25	20	15	-	-	-	-	522	
2000	1980	935	600	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59	58	57	56	55	56	55	54	53	52	51	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	652	
				Б	30	58	59	58	60	58	58	58	58	28	29	28	28	27	27	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	691	2724
				В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	53	52	51	48	47	46	45	42	41	38	37	34	31	28	23	20	-	-	690	

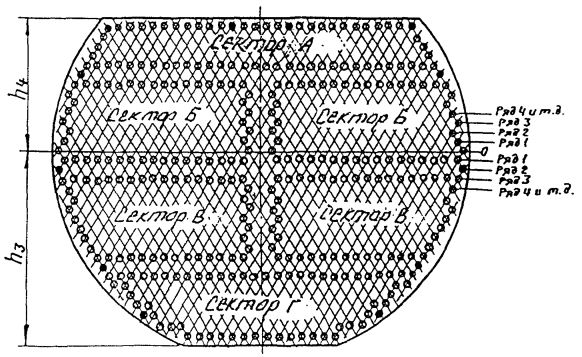
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

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

Для решеток



Для перегородок



Черт. 6

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 3644-006-00220302-99	Лист 30

Формат А4

Таблица 13

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

размеры в мм

Внутренний диаметр кожуха Dв	Dо	h 3	h 4	Сектор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее 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	32	33	Общее: в секторе	Общее: в решетке
600	590	265	210	А	-	-	-	-	-	16	15	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	192
				Б	8	8	8	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	
				В	-	-	8	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	
				Г	-	-	-	-	-	-	-	12	11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	
800	788	377	240	А	-	-	-	-	-	-	21	20	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	358
				Б	11	11	11	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	
				В	-	-	11	11	11	10	10	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	
				Г	-	-	-	-	-	-	-	-	18	17	14	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	
1000	988	460	320	А	-	-	-	-	-	-	-	27	26	25	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	611
				Б	14	14	14	14	14	13	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97	
				В	-	-	14	14	14	13	14	13	13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107	
				Г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	21	20	17	14	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103	
1200	1188	515	380	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	31	30	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148	899
				Б	18	34	17	17	17	17	17	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	153	
				В	-	-	-	17	17	17	17	16	16	15	15	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141	
				Г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	27	26	23	20	19	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	
1400	1386	655	435	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	38	37	36	35	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	217	1263
				Б	21	10	21	20	20	20	20	19	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	201	
				В	-	-	-	20	20	20	20	19	20	19	19	18	18	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210	
				Г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	33	30	29	26	23	20	17	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	224	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

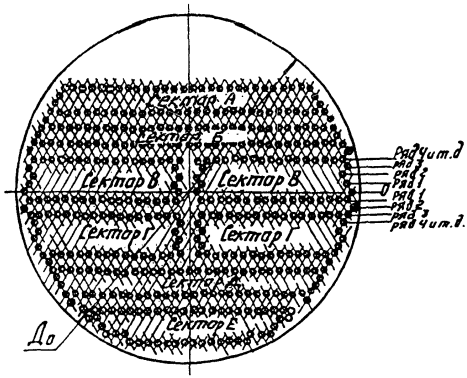
ТУ 3644-006-00220302-99

Размеры в мм

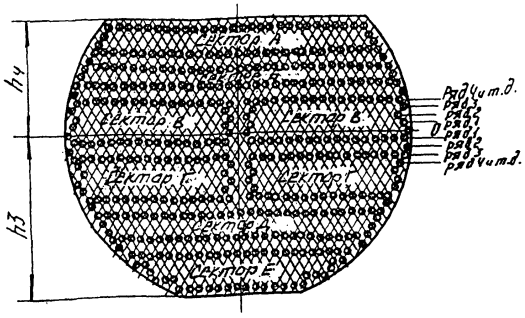
Внутренний диаметр кожуха Dв	Do	h 3	h 4	Сектор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее: для рядов 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Общее: в секторе	в решетке
1600	1586	740	490	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	43	44	43	42	39	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	291	1676
				Б	24	46	48	23	24	23	23	23	23	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	279	
				В	-	-	-	-	24	23	23	23	23	22	22	21	21	21	21	20	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	283	
				Г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	36	35	32	31	28	25	20	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	261	
1800	1784	850	545	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	49	48	47	46	45	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	327	2135
				Б	27	52	54	26	27	26	26	26	26	25	25	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	365	
				В	-	-	-	-	27	26	26	26	26	25	25	25	25	24	24	23	23	22	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	369	
				Г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	40	39	36	35	32	29	28	25	20	15	-	-	-	-	340	
2000	1980	935	600	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	55	56	55	54	53	52	51	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	478	2662
				Б	30	58	60	58	30	29	29	29	29	28	29	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	437	
				В	-	-	-	-	-	29	29	29	29	28	29	28	28	27	27	27	27	26	26	25	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	439	
				Г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	46	45	42	41	38	37	34	31	28	23	20	-	-	-	432	

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

Для решеток



Для перегородок



Черт. 7

Таблица 14

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

Размеры в мм

Внутренний диаметр кожуха Dв	Do	h 3	h 4	Сектор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее 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	Общее в секторе	Общее в решетке
800	788	377	240	А	-	-	-	-	-	-	-	20	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	322
				Б	-	-	-	-	23	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	
				В	11	22	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	
				Г	-	-	-	11	11	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	
				Д	-	-	-	-	-	-	-	-	19	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	
				Е	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	
1000	988	460	320	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	25	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	567
				Б	-	-	-	-	-	28	29	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85	
				В	14	28	14	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	
				Г	-	-	-	14	14	13	14	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	
				Д	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	25	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	
				Е	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	17	14	9	-	-	-	-	-	-	60	
1200	1188	515	380	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	30	29	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118	846
				Б	-	-	-	-	-	-	35	34	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102	
				В	18	34	17	17	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103	
				Г	-	-	-	17	17	17	17	16	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
				Д	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	30	29	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118	
				Е	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	23	20	19	14	-	-	-	102	

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

Продолжение табл. 14

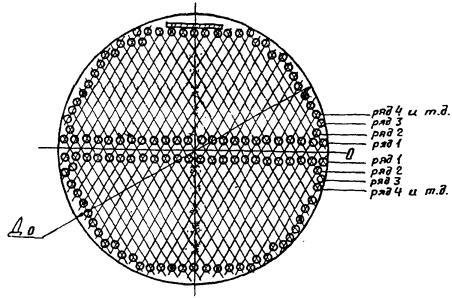
размеры в мм

Внутренний диаметр кожуха Dв	Do	h 3	h 4	Сектор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее для рядов																							Общее в секторе	Общее в решетке
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
1400	1386	655	435	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	36	35	34	-	-	-	-	-	-	-	-	142	1201
				Б	-	-	-	-	-	-	-	40	41	40	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160	
				В	21	40	21	20	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142	
				Г	-	-	-	20	20	20	20	19	20	19	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	
				Д	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	36	35	34	-	-	-	-	-	-	-	-	142	
				Е	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	29	26	23	20	17	14	159	

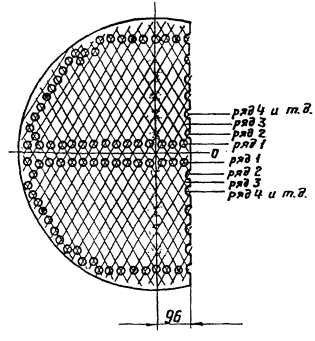
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

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

Для решеток



Для перегородок



Черт. 8

Таблица 15

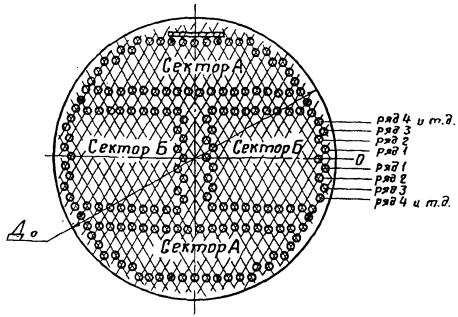
Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для конденсаторов КХ при двух ходах по трубам

Размеры в мм

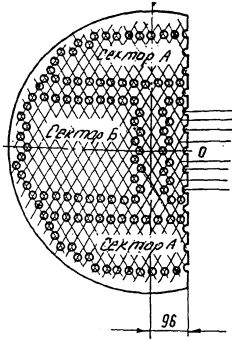
Внутренний диаметр корпуса Dв	Do	Сектор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее для рядов																													Общее в секторе	Общее в решетке
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
400	387		-	12	11	10	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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	48	47	48	47	46	45	44	43	42	43	42	39	38	37	36	35	32	31	28	23	-	-	-	-	-	-	-	988	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

Таблица 16

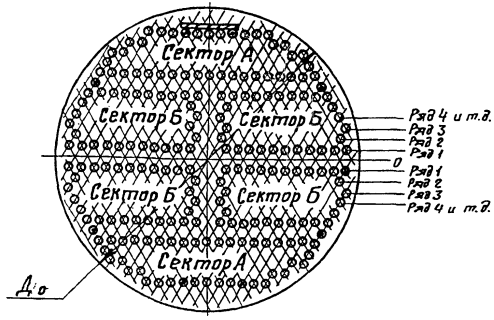
Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для конденсаторов КХ при четырех ходах по трубам

Размеры в мм

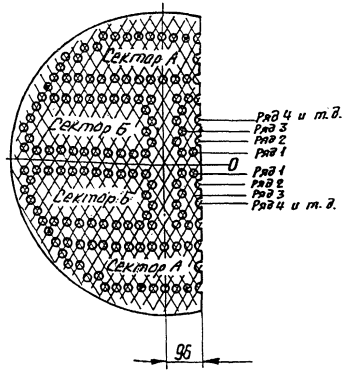
Внутренний диаметр кожуха Dв	Do	Сектор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее для рядов																													Общее в секторе	Общее в решетке
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
600	590	А	-	-	-	-	-	16	15	12	11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	228
		Б	8	16	16	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	
800	788	А	-	-	-	-	-	-	-	20	19	18	17	14	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97	432
		Б	11	22	22	22	22	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	119	
1000	988	А	-	-	-	-	-	-	-	-	27	26	25	22	21	20	17	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	172	704
		Б	14	28	28	28	28	26	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	
1200	1188	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	31	30	29	28	27	26	23	20	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	263	1032
		Б	17	34	34	34	34	34	34	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	253	
1400	1386	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	37	36	35	34	33	30	29	26	25	22	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	362	1480
		Б	20	40	42	40	40	40	40	38	40	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	378	
1600	1586	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	44	43	42	39	38	37	36	35	32	31	28	23	-	-	-	-	-	-	-	471	1908
		Б	23	46	48	46	48	46	46	46	46	44	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	483	
1800	1784	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	49	48	47	46	45	44	41	40	39	36	35	32	29	28	23	-	-	632	2456
		Б	26	52	54	52	54	52	52	52	52	50	50	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	596	
2000	1980	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	55	54	53	52	51	48	47	46	45	42	41	38	37	34	31	26	756	3066
		Б	29	58	60	58	60	58	58	58	58	56	58	56	56	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	777	

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

Для решеток



Для перегородок



Черт. 10

Таблица 17

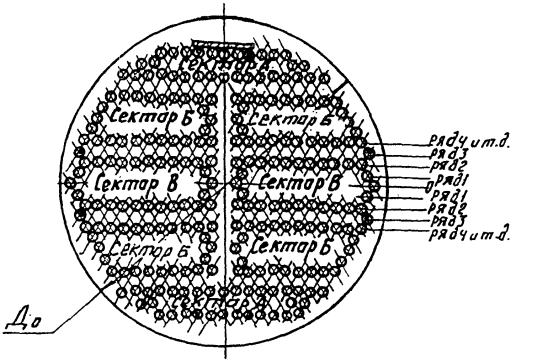
Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках для конденсаторов КХ при шести ходах по трубам

Размеры в мм

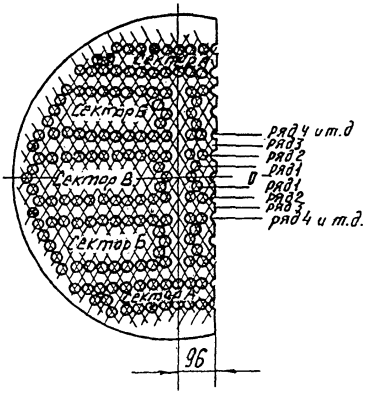
Внутренний диаметр кожуха Dв	Do	Сектор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее для рядов 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9*	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Общее в секторе	Общее в решетке
600	590	А	-	-	-	-	-	-	-	-	12	11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	206
		Б	-	8	8	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	
800	788	А	-	-	-	-	-	-	-	-	19	18	17	14	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	410
		Б	-	11	11	11	11	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	
1000	988	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	22	21	20	17	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	119	674
		Б	-	14	14	14	14	13	14	13	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	109	
1200	1188	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	28	27	26	23	20	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170	996
		Б	-	17	17	17	17	17	17	16	16	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	164	
1400	1386	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	34	33	30	29	26	25	22	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	251	1438
		Б	-	20	21	20	20	20	20	19	20	19	19	18	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	234	
1600	1586	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	38	37	36	35	32	31	28	23	-	-	-	-	-	-	-	299	1854
		Б	-	23	24	23	24	23	23	23	23	22	22	21	21	21	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	314	
1800	1784	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	44	41	40	39	36	35	32	29	28	23	-	-	-	392	2400
		Б	-	26	27	26	27	26	26	26	26	25	25	25	25	24	24	23	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	404	
2000	1980	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	48	47	46	45	42	41	38	37	34	31	26	-	-	486	3000
		Б	-	29	30	29	30	29	29	29	29	28	29	28	28	27	27	27	27	26	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	507	

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. Do - диаметр предельной окружности, за которой не располагают отверстия под трубы.

Таблица 18

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

размеры в мм

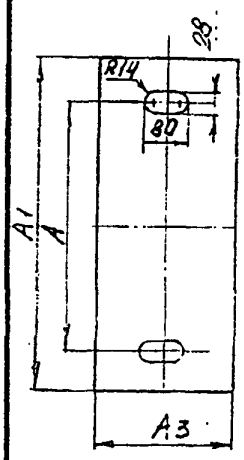
Внутренний диаметр кожуха Dв	Do	Сектор	Число отверстий в трубных решетках и перегородках, не менее																						Общее	
			для рядов																						в секторе	в решетке
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
900	788	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	14	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	386
		Б	-	-	-	-	11	10	10	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	
		В	11	22	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	
1000	988	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	20	17	14	-	-	-	-	-	-	-	72	648
		Б	-	-	-	-	-	13	14	13	13	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	
		В	14	28	28	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	
1200	1188	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	26	23	20	17	-	-	-	-	113	960
		Б	-	-	-	-	-	17	17	16	16	15	15	14	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	
		В	17	34	34	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	119	
1400	1386	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	30	29	26	25	22	17	182	1396
		Б	-	-	-	-	-	-	20	19	20	19	19	18	18	17	17	-	-	-	-	-	-	-	-	167	
		В	20	40	42	40	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	182	

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

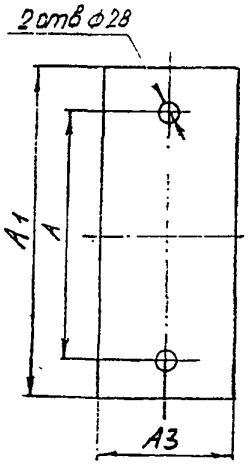
Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты аппаратов

Для кожухов диаметром 400, 600 мм

Подвижная опора

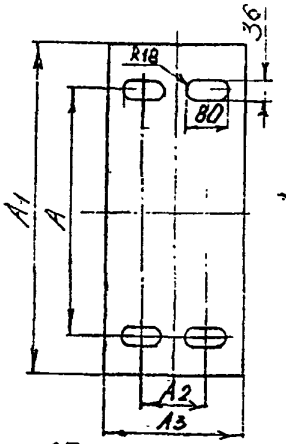


Неподвижная опора

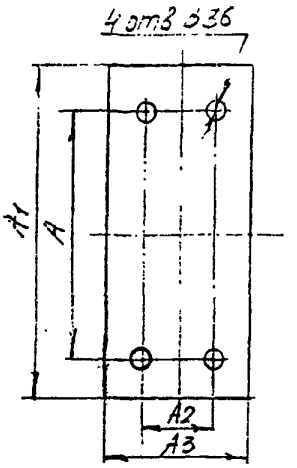


Для кожухов диаметром 800–2000 мм

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 х 30 мм.

Таблица 19

мм

Внутренний диаметр кожуха	A	A1	A2	A3
400	330	450	–	180
600	450	600		
800	500	740	140	250
1000	650	1000		
1200	800	1100		
1400	950	1250		
1600	1100	1420	200	300
1800		1600		
2000	1500	1770		

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 развальцовкой, либо развальцовкой с контролируемым усилием развальцовки по ОСТ 26-02-1015 (при отсутствии специального указания, тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитнль).

Последовательность обварки и развальцовки 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 АДОМ 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 поизводиться 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 YII классу покрытия по ГОСТ 9.032, группа условий эксплуатации УI по ГОСТ 9.104.

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

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 УI классу покрытия по ГОСТ 9.032, группа условий эксплуатации "УI" или "ТI" 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 рассылаться в соответствии с "Положением о порядке составления, оформления и рассылки технической и товаросопроводительной документации на товары, поставляемые для экспорта" и заказ-нарядом.

1.5. Маркировка.

1.5.1. Маркировка 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. Аппараты транспортируется без упаковки на подкладных брусьях с креплением на открытом подвижном составе согласно погрузочному чертежу.

1.6.2. Фланцевые соединения штуцеров и муфты должны быть закрыты металлическими или деревянными заглушками на транспортных прокладках (допускается применять заглушки из других материалов). Перед пуском 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.

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 ВЗ-4, вариант внутренней упаковки для макроклиматических районов с умеренным климатом ВУ-I, 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 взрывоопасных 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. ВНИИнефтемаш, 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 потения 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.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Аппараты должны подвергаться техническому контролю на соответствие требованиям настоящих технических условий и конструкторской документации, осуществляемому 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 обьеме.

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.

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:

$$F = \pi \times dн \times \ell \times n, \quad м^2$$

где: dн - наружный диаметр трубы, м;
ℓ - длина теплообменных труб, м;
n - количество теплообменных труб.

4.3. Качество и характеристики материалов, применяемых для изготовления сборочных единиц, основных узлов и деталей 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 прверяться 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.

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 кл.
2. Штангенциркуль-ШЦ-2	ГОСТ 166	0-250 мм	1 кл.
3. Штангенциркуль-ШЦ-3	ГОСТ 166	500-2000 мм	1 кл.
4. Рулетка измерительная	ГОСТ 7502	2,5,10,20 м	2 кл.
5. Манометр	ГОСТ 2405	1-10 МПа	1,5 кл.
6. Весы для статического взвешивания	-	40 т	кл. точности обычный
7. Термометры	-	(-50...0)°С (0...500)°С	 1 кл.
8. Калибры пробки гладкие "ПР"	ГОСТ 17757	⌀ 25,5	НII
9. Калибры пробки гладкие "НЕ"	ГОСТ 17757	⌀ 25,5	НII
10. Штанген-шовомер ШВ-1	ГОСТ 17757		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 безопасной морской перевозки генеральных грузов",Рекламбюро, Москва, 1981 г.

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

5.3. Условия хранения ОЖ2 по ГОСТ 15150. При хранении 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.

Приложение 1
Обязательное

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

1. Условное обозначение аппарата _____

2. Расчетные и рабочие условия

Параметры среды	в трубах	в кожухе
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 пятидневки 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)
(детали устанавливаются для аппаратов диаметром кожуха ≥ 600 мм)

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

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 пятидневки 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: "развальцовка", "обварка с развальцовкой" (ненужное зачеркнуть)
7. Теплообменные аппараты устанавливаются: "на бетонном основании", "на металлоконструкции" (ненужное зачеркнуть)

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 фланцевого перехода	Примечания:
Индекс	Условный проход		1. Условные проходы указывают в том случае, если они меньше, чем в настоящих технических условиях.
			2. Если обозначения фланцевого перехода не указывают, то на штуцеры устанавливают ответный 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)

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

П Е Р Е Ч Е Н Ь

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

ГОСТ 9.014-78
ГОСТ 9.032-74
ГОСТ 9.104-79
ГОСТ 9.402-80
ГОСТ 12.1.004-91
ГОСТ 12.1.005-88
ГОСТ 12.1.007-76
ГОСТ 12.1.011-78
ГОСТ 15.001-88
ГОСТ 166-89
ГОСТ 380-88
ГОСТ 481-80
ГОСТ 550-75
ГОСТ 1050-88
ГОСТ 2208-91
ГОСТ 2405-88
ГОСТ 4986-79
ГОСТ 5520-79
ГОСТ 5632-72
ГОСТ 5959-80
ГОСТ 6032-89
ГОСТ 6465-76
ГОСТ 7350-77
ГОСТ 7502-89
ГОСТ 8479-70
ГОСТ 8731-87
ГОСТ 8733-87
ГОСТ 8828-89
ГОСТ 9045-93
ГОСТ 9109-81
ГОСТ 9941-81
ГОСТ 10144-89
ГОСТ 10885-85
ГОСТ 12821-80
ГОСТ 14192-77
ГОСТ 14637-89
ГОСТ 15150-69
ГОСТ 15151-69
ГОСТ 15180-86
ГОСТ 17314-81
ГОСТ 17757-72
ГОСТ 21631-76 Е
ГОСТ 24297-87
ГОСТ 25054-81
ГОСТ 25129-82
ГОСТ 28759.3-90
ОСТ 26-11-14-88
ОСТ 26-291-94
ОСТ 26-02-1015-85
ОСТ 26-2043-91
ОСТ 26-2091-81
ТУ 10-1301-83

"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.

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

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	N докум.	Входящий N сопроводительн. докум. и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

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

ОКП 36 4460

УДК
ГРУППА Г 87
ГР

УТВЕРЖДАЮ
Первый зам. генерального директора
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

В.А.Емелькина

«14» 12 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			
Применяемость		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» проставить литеру «А».

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

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

Изменение внес

ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
3	

«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.

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).

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

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».

Четвертый абзац. Слова: «При заказе аппаратов должен представляться опросный лист по форме, приведенной в приложении 1.» исключить.

Лист 3. Шестой абзац исключить.

Седьмой абзац. Исключить слово «Примечание».

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)».

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

Лист 4. Технические требования изложить в новой редакции:

«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.

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

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 «[1)]».

Графа «Материал трубной решетки».

- для исполнения аппарата по материалу М1 заменить ссылки: «ГОСТ 5520 или ГОСТ 8479 гр. IV, ГОСТ 19281» на «ГОСТ 5520[2)], ГОСТ 8479 гр. IV-КП.245, ГОСТ 19281[2)]»;

- Для исполнения аппарата по материалу М12 графу изложить в новой редакции: «Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520[2)] 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 [2)], 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. М2б» на «ГОСТ 5632[2)], ГОСТ 7350[2)] гр. М2б». Слова: « и технической документации, утвержденной в установленном порядке» дополнить сноской « [2)] »;

Сноску «*» исключить.

Лист 16. В конце таблицы 6 дать сноски:

[1)] Применять только по согласованию с заказчиком.

[2)] 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 45-62изв. 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 Ру ≥ 1,0 МПа независимо от температуры должны быть выполнены приварными встык.

Фланцы на аппаратах должны быть выполнены с уплотнительной поверхностью "выступ-впадина" на Ру ≥ 1,0 МПа по ГОСТ 28759.3, на Ру ≤ 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).

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-

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 развальцовкой, либо развальцовкой 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 развальцовки труб должна исключать появление остаточных напряжений и искривлений трубных решеток, приводящих к разгерметизации фланцевых разъемов.

1.5.12 Аттестация технологии развальцовки 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.

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:

- 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

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 УI 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-ОЗК, ФЛ-ОЗЖ, АК-070 по ГОСТ 9109 для исполнения “Т”.

Окрашенные поверхности должны соответствовать VI классу покрытия по ГОСТ 9.032. Группа условий эксплуатации “УI” или “ТI” по ГОСТ 9.104.

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

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

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

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

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

1.9 Упаковка

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

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

1.9.3 Сопроводительная документация должна быть упакована в соответствии с ГОСТ Р 52630 и помещена 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 ВЗ-4, вариант внутренней упаковки для макроклиматических районов с умеренным климатом ВУ-I, с тропическим климатом ВУ-4.

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

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

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

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

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

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ

2.1 Аппараты должны соответствовать требованиям «Технического регламента «О безопасности машин и оборудования», «Технического регламента «О требованиях пожарной безопасности», «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03), «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (ПБ 09-540), «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, изложенным в настоящих технических условиях и других нормативно-технических документах, регламентирующих безопасность эксплуатации теплообменной аппаратуры.

2.2 В соответствии с технологическим регламентом, на аппаратах или технологической линии должны быть предусмотрены защитные устройства 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 осуществляет заказчик, исходя из конкретных условий эксплуатации аппарата.

2.3 Аппараты не являются экологически опасными, источниками опасных и вредных производственных факторов, предусмотренных ГОСТ 12.0.003 (шума, вибрации и загазованности), в зоне их обслуживания при соблюдении требований и правил монтажа и эксплуатации.

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

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

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

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

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

- 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:

- 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.

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

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

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

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

При положительных результатах повторных испытаний аппарат считается принятым.

Если при повторных испытаниях вновь будет обнаружено несоответствие аппарата хотя бы по одному из проверяемых параметров, то он подлежит окончательной отбраковке.

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

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

4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

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

4.2 Технический контроль качества изготовления аппаратов должен осуществляться следующими методами:

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

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

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

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

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

$Д_{вн} = L / \pi - 2S$, мм, где:

L – длина окружности наружной поверхности обечайки, мм,

S – номинальная толщина стенки, мм.

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

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;

- **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.

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.

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».

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

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.

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, 1.1, 1.3.1, 1.3.6, 1.4.2, 1.5.2, 1.5.6, 1.5.9, 1.5.13, 1.5.16, 1.5.17, 1.5.21, 1.5.25, 1.7.1, 1.8.2, 1.9.2, 1.9.3, 3.1, 3.2, 3.2.2.2, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1.2, 6.2.2, 7.1
ГОСТ 7512-82	4.2		
ГОСТ 8479-70	Табл. 6		
ГОСТ 8731-74	Табл. 6		
ГОСТ 8733-74	Табл. 6		
ГОСТ 8828-89	1.9.4, 1.9.7		
ГОСТ 9109-81	1.8.6		
ГОСТ 9378-93	4.2		
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, 1.3.8-1.3.11, 1.4.2, 1.5.1-1.5.4, 1.5.6, 1.5.10, 1.5.21, 1.5.22, 1.5.24, 1.5.25, 1.7.1, 4.2, 7.1
ГОСТ 10885-85	Табл. 6		
ГОСТ 12815-80	1.3.7		
ГОСТ 12820-80	1.3.7		
ГОСТ 12821-80	1.3.7		

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	1.5.18
		ОСТ26.260.463-99	1.5.18
		ОСТ 26.260.14-2001	1.3.4
		ОСТ 26-2079-80	4.2
		ТУ 10-1301-83	1.8.6
		РД 03-606-03	4.2
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	РД 03-615-03	1.5.7
		РД 09-167-97	Введение
		РД 26-11-01-85	4.2
		РД 24.200.04-90	4.2
		РД 26.260.15-2001	4.2
		СТП 26.260.2043-2004	1.5.19
ПБ 08-624-03	2.1	СТО 00220368-014-2009	1.5.10
ПБ 09-540-03	2.1	СТО 00220368-018-2010	1.5.12
ПБ 09-563-03	2.1	СТО 00220256-005-2005	4.2.
ОСТ 26-5-99	4.2	СО. 153-34.21.122-2003	6.2.8
ОСТ26-11-03-84	4.2	СНиП II-7-81	Введение
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

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	-		20.09. 2004
2				Все		ИИ	-		03.10. 2007
3	2, 3, 4, 16	45-51 56-58		52-55	26	ИИ	-		16.12. 2010

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

Содержание

Вводная часть 2

1 Технические требования.....4

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)

2 Требования безопасности и экологии .....52 (ИИ № 3)

3 Правила приемки .....53 (ИИ № 3)

4 Методы контроля .....55 (ИИ № 3)

5 Транспортирование и хранение .....58 (ИИ № 3)

6 Указания по монтажу и эксплуатации .....59 (ИИ № 3)

7 Гарантии изготовителя ..... 62 (ИИ № 3)

Ссылочные нормативно-технические документы..... 63 (ИИ № 3)

Лист регистрации изменений ..... 65 (ИИ № 3)

ОКП 36 4460

УДК
ГРУППА Г 87
ГР

УТВЕРЖДАЮ
Первый зам. генерального директора
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

В.А.Емелькина

«29» 09 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

В.Л. Головачев

«13» 10 2011 г.

2011

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
зарегистрирован каталожный лист
внесен в реестр 19.10.2011
за № 999/023984/04

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			
Применяемость		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		13.10.2011	Н.контр.	Матюшина		13.10.2011
Проверил	Родионов		13.10.2011				

Изменение внес

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	-	-	-	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

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

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 каталожный лист
внесен в реестр 28.05.2014
за № 200/02398405

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

изм.	содержание изменения
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».

Составил	Капацинская		17.04.14	Н. контр.	Капацинская		17.04.14
Проверил	Дундуков		17.04.14				

Изменение внес

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

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

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

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

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

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

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

Лист 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

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

gost.e-ecolog.ru