

**Аппараты теплообменные кожухотрубчатые специального назначения.
Испарители и конденсаторы холодильные
типа ИХ, КХ
по ТУ 3644-006-00220302-99**

Горизонтальные кожухотрубчатые холодильные аппараты (испарители и конденсаторы) с неподвижными трубными решётками (далее - аппараты) типа ИХ, КХ и их модификации.

Испарители предназначены для охлаждения воды, растворов и жидких технологических сред, протекающих по трубам аппаратов, аммиаком, пропаном, пропиленом и другими хладагентами, 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 до минус 40 °С;

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

Конденсаторы предназначены для сжижения холодильного агента в аммиачных и углеводородных (пропан, пропилен) холодильных установках общепромышленного назначения работающих в пределах температур конденсируемого хладагента 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 менее 7 баллов по принятой в РФ 12-ти бальной шкале.

Пример условного обозначения при заказе:

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

Испаритель холодильный 1000ИХ-1-0,6-1,6-М1/25Г-6-4-У-И ТУ 3644-006-00220302-99

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 3644-006-00220302-99

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 3644-006-00220302-99

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 3644-006-00220302-99

При заказе аппаратов должен представляться опросный лист по форме, приведенной ниже.

По требованию потребителя допускается:

- 1) устанавливать дополнительные штуцера диаметром $D_y \leq 80$ мм, но не более $0,1D$, где D – диаметр аппарата;
- 2) принимать уменьшенный диаметр одного или нескольких штуцеров (увеличение диаметра штуцеров не допускается);
- 3) увеличивать количество ходов по трубам без смещения расположения штуцеров относительно вертикальной оси;
- 4) принимать расположение опор по отношению к штуцерам отличное от расположения, указанного в настоящих технических условиях, а также изменять расстояние между опорами;
- 5) изготавливать испарители ИХ-1 с кожухом диаметром от 400 до 1000 мм с опорами;
- 6) уплотнительную поверхность фланцев выполнять «шип-паз»;
- 7) производить крепление труб в трубных решетках обваркой с 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 ниже, кроме аппаратов с изменениями, изложенными в 8 и 9 пунктах, заказ которых производится по форме, приведенной ниже.

Применять условное обозначение (шифр) стандартных испарителей и конденсаторов по ТУ 3644-006-00220302-99 для изготовления аппарата, отличающегося по параметрам указанным в настоящих технических условиях, равно как и ссылка на стандартные аппараты по ТУ 3644-006-00220302-99 не допускается.

Выбор геометрических характеристик аппарата по техническим условиям должен определяться на основании теплового и гидравлического расчета, а также анализа на вибрацию труб в трубном пучке и осуществляться на основании технологических данных.

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

Аппараты должны соответствовать требованиям ТУ 3644-006-00220302-98, ОСТ 26-291 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия», «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576), «Правилам проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных» (ПБ 03-584), «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия» (ГОСТ Р 52630) и комплекту конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

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

Основные размеры и составные элементы аппаратов должны соответствовать:

- для испарителей ИХ-1 – рисунку 1 и таблице 2;
- для испарителей ИХ-2 – рисунку 2 и таблице 3;
- для конденсаторов КХ – рисунку 3 и таблице 4.

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

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

Наибольшая допускаемая разность температур стенок кожуха t_k и теплообменных труб t_t аппаратов должна соответствовать указанной в таблице 7.

Опоры для аппаратов должны соответствовать ОСТ 26-2091.

Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты для аппаратов должно соответствовать рисунку 4 и таблице 8.

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, м ²	21-1323		22-1485
Внутренний диаметр кожуха, мм (из листовой стали)	400; 600; 800; 1000; 1200; 1400; 1600; 1800; 2000.		
Температура теплообменивающихся сред, (Т±5) °С, в трубах	от минус 20 до плюс 60	от минус 60 до плюс 60	от минус 20 до плюс 50
в кожухе	от минус 40 до плюс 40	от минус 60 до плюс 40	от нуля до плюс 100
Условное давление, МПа, не более в трубах для аппаратов диаметром, мм 400-1600 1800-2000	до 0,6	1,0;1,6;2,5 1,0;1,6	0,6
в кожухе	1,6	2,5	2,0
Длина теплообменных труб, ℓ, 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	25×2		
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.			

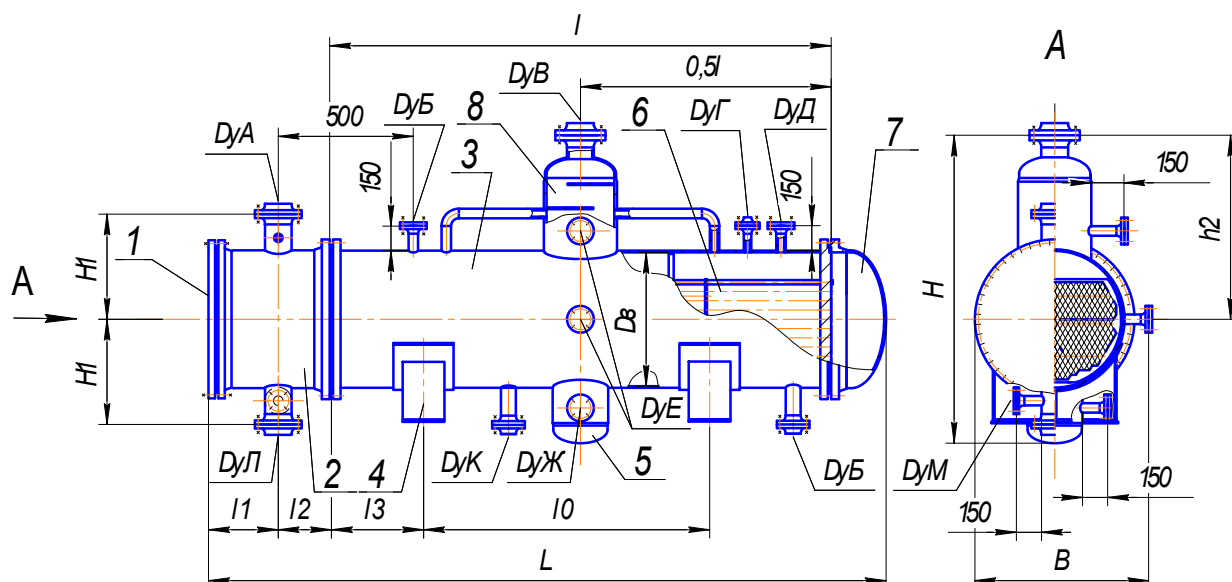


Рисунок 1 – Испаритель ИХ-1. 1 – крышка распределительной камеры; 2 – распределительная камера; 3 – кожух; 4 – опора; 5 – маслосборник; 6 – труба теплообменная; 7 – крышка кожуха; 8 – сухопарник. DyA – вход продукта; DyБ (Dy50 мм) – дренаж, продувка; DyВ – выход паров хладагента; DyГ (Dy40 мм) – мановакуумметр; DyД – предохранительный клапан; DyЕ (Dy50 мм) – указатель уровня; DyЖ (Dy50 мм) – слив хладагента; DyК – вход хладагента; DyЛ – выход продукта; DyМ (Dy50 мм) – слив примесей.

Таблица 2 – Основные размеры испарителей ИХ-1.

Внутренний диаметр кожуха, Dв, мм	L, мм не более	l0, мм	l1, мм	l2, мм	L3, мм	H, мм	H1, мм	h2, мм	B, мм не более
400	3600	—	210	175	-	1260	363	800	630
600	3690		230	195		1480	530	890	830
	4690								
800	3810		265	225		1810	627	1100	1040
	4810								
1000	4040		330	275		2100	729	1260	1240
	5040								
	7040								
1200	5220	2000	400	345	800	2510	831	1560	1450
	7220	3000			1200				
1400	5470	2000	465	380	800	2800	990	1730	1650
	7520	3000	490	425	1200				
1600	7590		590			3400	1190	2100	2060
1800	7800		690	475		3700	1290	2300	2260
2000	8020		760	560					

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

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1200	1,0	5660	2000	840	800	765	3200	2510	831	1560	1450
		7660	3000		1200		5200				
	1,6	5690	2000		800		3200				
		7690	3000		1200		5200				
	2,5	5710	2000	855	800		3200		879		1480
		7710	3000		1200		5200				
1400	1,0	5850	2000	930	800	800	3200	2800	990	1730	1650
		7850	3000		1200		5200				
	1,6	5910	2000	955	800	810	3200				
		7910	3000		1200		5200				
	2,5	5970	2000	990	800	830	3200				1680
		7970	3000								
1600	1,0	8070	3000	1035	1200	870	5200	3150	1090	1950	1860
	1,6	8130		1060		885					1880
	2,5	8220		1110		905					
1800	1,0	8350		1175		940		3400	1190	2100	2060
	1,6	8430		1215		960					
2000	1,0	8650		1325		1040		3700	1290	2300	2260
	1,6	8730		1365		1060					

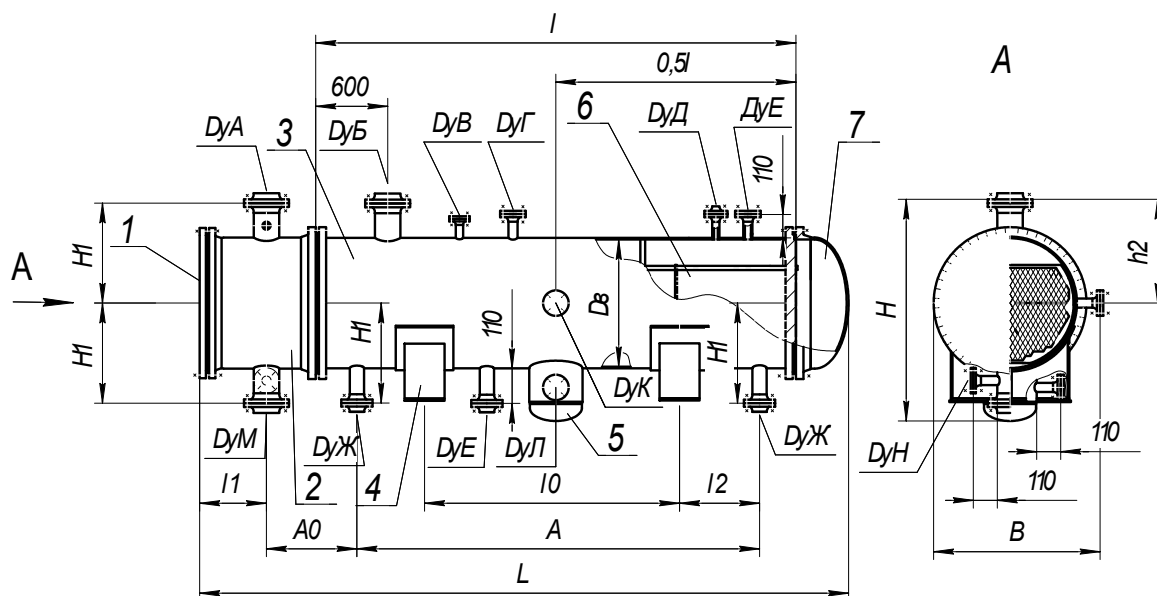


Рисунок 3 – Конденсатор КХ. 1 – крышка распределительной камеры; 2 – распределительная камера; 3 – кожух; 4 – опора; 5 – маслоотборник; 6 – труба теплообменная; 7 – крышка кожуха. DyA – выход воды; DyБ – вход паров хладагента; DyВ (Dy10 мм) – вентиль для продувки; DyГ – предохранительный клапан; DyД (Dy40 мм) – мановакуумметр; DyЕ – продувка, отбор паров; DyЖ – выход жидкого хладагента; DyК (Dy50 мм) – указатель уровня; DyЛ (Dy50 мм) – слив хладагента; DyМ – вход воды; DyН (Dy50 мм) – слив примесей.

Таблица 4 – Основные размеры конденсаторов КХ, мм.

Внутренний диаметр кожуха, Дв, мм	L, мм не более	l0, мм	l1, мм	l2, мм	A0, мм	A, мм	H, мм	H1, мм	h2, мм	B, мм не более	
400	3680	1500	250	500	445	2350	820	363	320	630	
600	3900		310		800	520	2500	1120	530	420	830
	4900	2000		3500							
800	3970	1500	315	500	630	2450	1340	627	530	1040	
	4970	2000		800		3450					
1000	4210	1500	380	500	685	2350	1570	729	630	1240	
	5210	2000		800		3350					
	7210	3000		1200		5350					
1200	5400	2000	450	800	765	3200	1780	831	740	1450	
	7400	3000		1200		5200					
1400	5630	2000	575	800	800	3200	2060	990	840	1650	
	7630	3000		1200		1040					5200
1600	7690		640		870		2290	1090	940	1860	
1800	7950		760		940		2490	1190	1050	2060	
2000	8220		860		1040		2690	1290	1150	2260	

Примечание: 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, м ²						Площадь проходного сечения одного хода по трубам, м ² , для аппаратов	
		Для аппаратов ИХ-1, ИХ-2 при длине труб, мм.			Для аппаратов КХ при длине труб, мм.				
		3000	4000	6000	3000	4000	6000	ИХ-1, ИХ-2	КХ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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
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

Продолжение таблицы 5.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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
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 применяемы для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей аппаратов.

Тип аппарата	Исполнение аппарата по материалу	Материал			
		кожуха	распределительной камеры, крышки	труб	трубной решетки
ИХ-1	М1	Сталь 16ГС по ГОСТ 5520		Стали 10 и 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 550 гр.А., ГОСТ 8733 гр.2	Сталь 16ГС по ГОСТ 5520 или ГОСТ 8479 гр. IV-КП.245, ГОСТ 19821.
ИХ-2					
КХ	М1	Ст3сп по ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь 16ГС по ГОСТ 5520 Трубы – сталь 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В	Ст3пс по ГОСТ 380, ГОСТ 14637 Трубы – сталь 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр.В		
ИХ2	М12	Сталь 16ГС по ГОСТ 5520		Сталь 08Х22Н6Т по ГОСТ 9941 и ГОСТ 5632. Стали 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941, ГОСТ 5632.	Сталь 16ГС по ГОСТ 5520 или ГОСТ 8479 гр. IV-КП.245, ГОСТ 19821.
КХ					
ИХ-2	М17	Сталь 09Г2С категории 8 по ГОСТ 5520. Трубы – сталь 10Г2 по ГОСТ 8731 гр.А и 09Г2С по технической документации утвержденной в установленном порядке.		Сталь 10Г2 по ГОСТ 550 гр.А, ГОСТ 8733 гр.В.	Сталь 09Г2С и 10Г2С1 категории 8 по ГОСТ 5520; 09Г2С и 10Г2 по ГОСТ 8479 гр. IV-КП.245
ИХ-2	Б6	Сталь 16ГС по ГОСТ 5520	Двухслойная сталь 16ГС+12Х18Н10Т по ГОСТ 10885	Стали 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941, ГОСТ 5632	Сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. IV и по технической документации утвержденной в установленном порядке.

Таблица 7 – наибольшая допускаемая разность температур стенок кожуха t_K и теплообменных труб t_T испарителей ИХ-1, ИХ-2 и конденсаторов КХ.

Внутренний диаметр кожуха, мм	$(t_T - t_K), ^\circ\text{C}$	$(t_K - t_T), ^\circ\text{C}$
	Для аппаратов ИХ-1, ИХ-2	Для аппаратов КХ
400, 600, 800, 1000	40	30
1200, 1400, 1600, 1800, 2000		40

Для кожуха диаметром
400-600 мм

Для кожуха диаметром
800-2000 мм

Подвижная
опора

Неподвижная
опора

Подвижная
опора

Неподвижная
опора

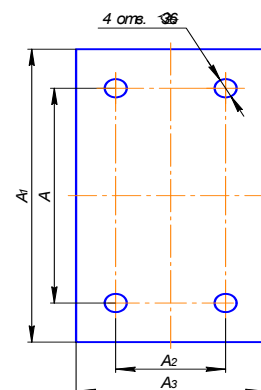
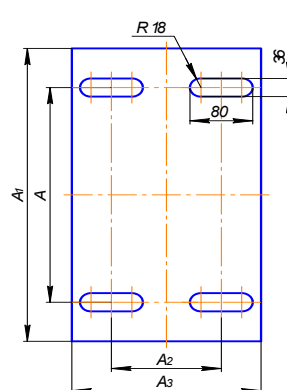
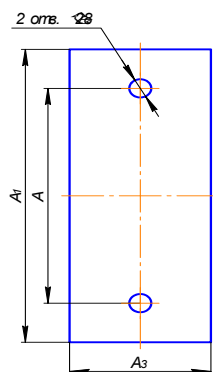
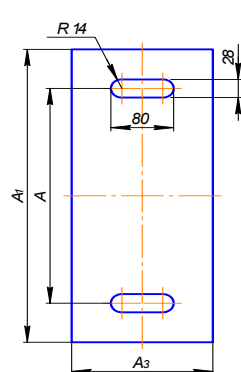


Рисунок 4 – Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты аппаратов

Примечание: 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 80x30 мм.

Таблица 8 – Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты аппаратов, размеры, мм.

Внутренний диаметр кожуха, D_v , мм	A, мм	A ₁ , мм	A ₂ , мм	A ₃ , мм
400	330	450	-	180
600	450	600		
800	500	740	140	250
1000	650	1000		
1200	800	1100		
1400	950	1250		
1600	1000	1420	200	300
1800		1600		
2000	1500	1700		

БЛАНК ЗАКАЗА

для изготовления стандартного кожухотрубчатого теплообменного аппарата
по данным технологического процесса

1	Предприятие-потребитель		Расположение аппарата	Гориз.	Верт.
2	Наименование установки		Тип аппарата		
3	Технологическая позиция		Термообработка (корпус/камера)		
4	Назначение аппарата		Материальное исполнение		

ДАННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

		Межтрубное пр-во		Трубное пр-во	
		Вход	Выход	Вход	Выход
Наименование рабочей среды:					
Общий расход,	кг/ч				
Пар,	кг/ч				
Жидкость,	кг/ч				
Водяной пар,	кг/ч				
Вода,	кг/ч				
Неконденсируемый газ,	кг/ч				
Температура,	°С				
Рабочее давление,	бар				
Термическое сопротивление загрязнений, $\text{м}^2\text{К/Вт} \times 10^4$					
Допускаемый перепад давления,	бар				
Необходимость очистки	(да/нет)				

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СРЕДЫ

Пар	Плотность,	кг/м ³				
	Кинематическая вязкость,	м ² /с $\times 10^6$				
	Молекулярный вес					
	Молекулярный вес неконд. газа					
	Теплоемкость,	Дж/кг К				
	Теплопроводность,	Вт/м К				
Жидкость	Плотность,	кг/м ³				
	Кинематическая вязкость,	м ² /с $\times 10^6$				
	Теплоемкость,	Дж/кг К				
	Теплопроводность,	Вт/м К				
	Поверхностное натяжение,	н/м $\times 10^3$				

ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ

Температура кипения при давлении 0,07 МПа, °С		
Химический состав среды в %		
Вредность по ГОСТ 12.1.007 (класс опасности)		
Воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004		
Взрывоопасность по ГОСТ Р 51330.11, 19 (с указанием категории и группы смеси)		
Вызывает среда коррозионное растрескивание (да, нет)		

ХАРАКТЕРИСТИКА АППАРАТА

Отрицательная температура стенки аппарата под давлением, °С			
Средняя температура наиболее холодной пятидневки, °С			
Аппарат устанавливается на бетонном основании/ металлоконструкции			
Наружный диаметр теплообменных труб, мм			
Схема размещения труб в трубной решетке		По квадрату	По треугольнику
Испытания на МКК основного металла и сварных соединений		да	нет
Необходимость установки деталей для крепления теплоизоляции		да	нет
Тип труб в трубной решетке	развальцовка	обварка с развальцовкой	
Шарниры	правые	левые	нет

СХЕМА АППАРАТА

ПРИВЯЗКА ПО ШТУЦЕРАМ И ОПОРАМ

[illegible]

ШТУЦЕРЫ

Номер штуцера по схеме	Назначение	Условный диаметр, мм	Условное давление, кгс/см ²

Примечание.

Схема аппарата и привязка по штуцерам и опорам дается в случае отличий от указанных в настоящих технических условиях.

Конструкция аппарата, выбранного согласно данному бланку заказа, подлежит согласованию с заказчиком.

Наименование и почтовый адрес организации Заказчика _____

Подпись руководителя проектной организации, выполнившей технологический расчет и выбор аппарата.

(ДОЛЖНОСТЬ)

(личная подпись)

(расшифровка подписи)

дата

БЛАНК ЗАКАЗА

на изготовление теплообменного аппарата по ТУ 3644-006-00220302-99

1	Условное обозначение _____		
2	Расчетные и рабочие условия Параметры среды	в трубах	в кожухе
2.1	Давление, МПа Р раб. Р расч.		
2.2	Температура рабочая, °C на входе на выходе		
2.3	Температура стенок кожуха и труб, °C (заполняют только для аппаратов типа ИНТ, ИКТ)		
2.4	Температура расчетная, °C		
2.5	Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °C		
2.6	Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района установки аппарата, °C, (заполняют для аппаратов, устанавливаемых на от- крытой площадке или в неотапливаемом помещении)		
2.7	Температура кипения рабочей среды при давлении 0,07 МПа, °C		
2.8	Наименование рабочей среды и процентный состав		
2.9	Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость)		
2.10	Характеристика рабочей среды: -вредность по ГОСТ 12.1.007 (с указанием класса опасности) -воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004 "да", "нет" -взрывоопасность по ГОСТ Р 51330.11, 19 (с указанием категории и группы смеси) Вызывает среда коррозионное растрескивание "да", "нет"		
3	Материал прокладок		
4	Необходимость установки деталей для крепления теплоизоляции "да", "нет" (ненужное зачеркнуть) (детали устанавливаются для аппаратов диаметром кожуха ≥ 500 мм)		
5	Необходимость проведения испытания на межкристаллитную коррозию основного металла и сварных соединений - "да", "нет", если - да, указать метод по ГОСТ 6032 (заполняют для аппаратов, в которых применена сталь марок 08X18H10T, 12X18H10T, 10X17H13M2T, 08X22H6T)		
6	Указать: шарниры "левые", "правые", "не требуется" (ненужное зачеркнуть) (шарнирные устройства устанавливаются на горизонтальных аппаратах $\varnothing 400 - 1400$ мм на $P_r \leq 2,5$ МПа)		
7	Горизонтальные теплообменные аппараты устанавливаются: "на бетонном основании", "на металлоконструкции" (ненужное зачеркнуть)		
8	Указать тип крепления труб в трубных решетках: "развальцовка", "обварка с развальцовкой" (ненужное зачеркнуть)		
9	Трубы бесшовные "да", "нет" (ненужное зачеркнуть)		

(приводят для аппаратов, в которых имеются отличия от настоящих ТУ)

[illegible]

ШТУЦЕРЫ

Номер штуцера по схеме	Название штуцеров	Условный диаметр штуцеров, мм	Условное давление, МПа

Примечания:

- 1 Схему аппарата приводят в том виде, в каком она представлена в настоящих ТУ.
2 Размеры указывают в том случае, если они отличаются от размеров, приведенных в настоящих ТУ.
3 Условные диаметры штуцеров указывают в том случае, если они меньше, чем в настоящих ТУ.

11	Содержание принятых отличий от прототипа теплообменного аппарата (допускаются отличия, перечисленные в настоящих технических условиях)
----	--

**Бланк заказа на изготовление теплообменного аппарата по ТУ 3644-006-00220302-99
не подлежит согласованию.**

[illegible]

Наименование и почтовый адрес организации, составившей бланк заказа

Подпись руководителя организации, составившей бланк заказа

(ДОЛЖНОСТЬ)

(личная подпись)

(расшифровка подписи)

(дата)