

## **Испарители с паровым пространством и трубные пучки к ним. ТУ 3612-013-00220302-99**

Аппараты предназначены для испарения технологических сред в процессах нефтяной, химической, нефтехимической, газовой и других отраслях промышленности и изготавливаются для внутри российских и зарубежных поставок.

Аппараты могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным и тропическим климатом. Климатическое исполнение «У» и «Т», категория изделия 1 по ГОСТ 15150.

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

*Пример условного обозначения теплообменного аппарата при заказе:*

Испаритель с паровым пространстве с плавающей головкой (ИП), с кожухом диаметром 1800 мм, на условное давление в кожухе 1,6 МПа, в трубах 2,5 МПа, исполнения по материалу М1, с теплообменными трубами диаметром 25 мм, длиной 6м 4-х ходовой по трубному пространству, климатического исполнения (У), с деталями для крепления теплоизоляции:

*Испаритель с паровым пространством 1800ИП-1,6-2,5-М1/25-6-4-У-И  
ТУ 3612-013-00220302-99*

Испаритель с паровым пространством с У-образными трубами (ИУ), с кожухом диаметром 1200 мм, на условное давление в кожухе 2,5 МПа, в трубах 2,5 МПа, исполнения по материалу М4, с теплообменными трубами диаметром 20 мм, длиной 6 м, 2-ходовой по трубному пространству, климатического исполнения (Т), без деталей для крепления теплоизоляции:

*Испаритель с паровым пространством 1200ИУ-2,5-2,5-М4/20-6-2-Т  
ТУ 3612-013-00220302-99.*

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

*По требованию потребителя допускается:*

1. Устанавливать дополнительные штуцера диаметром  $D_{ш} \leq 80$  мм, но не более  $0,1 D$ , где  $D$  – диаметр аппарата;
2. Принимать уменьшенный диаметр одного или нескольких штуцеров (увеличение диаметра штуцера не допускается);
3. Уплотнительную поверхность аппаратных фланцев и фланцев штуцеров выполнять «шип-паз»;

4. Принимать расположение опор по отношению к штуцерам, отличное от расположения между опорами;
5. Производить крепление труб в трубных решетках обваркой с развальцовкой (при отсутствии специального указания тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель);
6. Не устанавливать детали для крепления теплоизоляции.

Заказ аппаратов с вышеперечисленными конструктивными изменениями должен производиться по форме, приведенной в приложении.

*Пример условного обозначения* трубного пучка для теплообменного аппарата при заказе:

Пучок трубный (ПТ) для испарителя с паровым пространством с плавающей головкой (ИП), с кожухом диаметром 1800 мм, на условное давление 1,6 МПа (указывается большее из давлений в трубах и корпусе), исполнения по материалу М1, с теплообменными трубами с диаметром 25 мм, длиной 6м, 4-х ходовой:

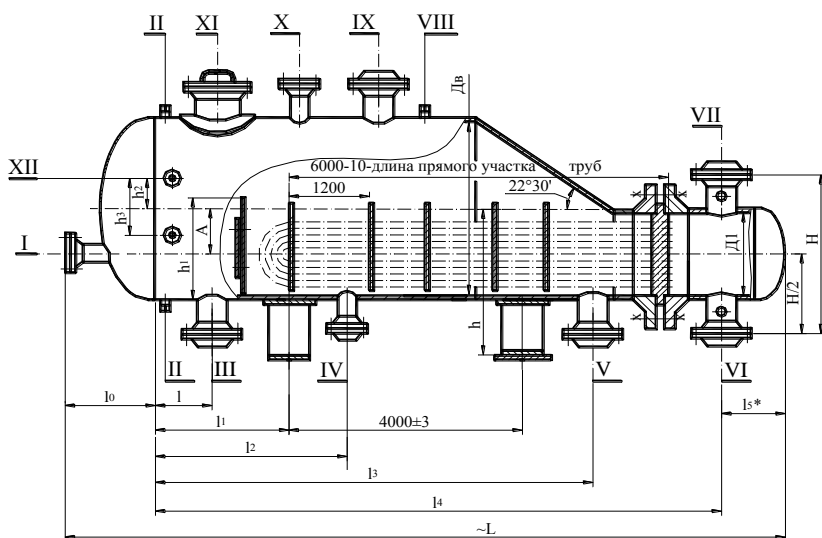
*Пучок трубный ПТ 1800ИП-1,6-М1/25-6-4*  
*ТУ 3612-013-00220302-99.*

Пучок трубный (ПТ) для испарителя с паровым пространством с У-образными трубами (ИУ), с кожухом диаметром 1200 мм, на условное давление 2,5 МПа, исполнения по материалу М4, с теплообменными трубами с диаметром 20 мм, длиной 6м, 2-х ходовой:

*Пучок трубный ПТ 1200ИП-2,5-М4/20-6-2*  
*ТУ 3612-013-00220302-99.*

При заказе трубных пучков для теплообменных аппаратов должен представляться опросный лист по форме, приведенной в приложении.

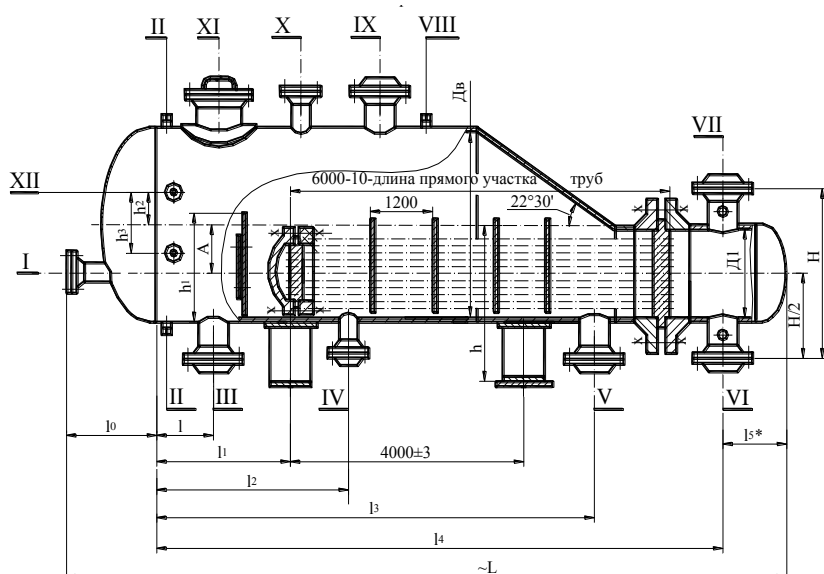
## Испарители типа ИУ



### Таблица штуцеров

I	Ду200	Для монтажа пучка
II	Ду40	Для регулятора уровня
III	Ду4	Выход остатка продукта
IV	Ду50	Дренаж
V	Ду3	Вход жидкого продукта
VI	Ду2	Выход пара или жидкости
VII	Ду2	Вход пара или жидкости
VIII	Ду15	Для манометра
IX	Ду1	Выход паров продукта
X	Ду80	Для предохранительного клапана
XI	Ду500	Люк
XII	Ду50	Для указателя уровня

## Испарители типа ИП



### Таблица штуцеров

I	Ду200	Для монтажа пучка
II	Ду40	Для регулятора уровня
III	Ду4	Выход остатка продукта
IV	Ду50	Дренаж
V	Ду3	Вход жидкого продукта
VI	Ду2	Выход пара или жидкости
VII	Ду2	Вход пара или жидкости
VIII	Ду15	Для манометра
IX	Ду1	Выход паров продукта
X	Ду80	Для предохранительного клапана
XI	Ду500	Люк
XII	Ду50	Для указателя уровня



**Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб и площадь проходных сечений по трубам аппаратов типа ИП и ИУ**

Внутренний диаметр кожуха, Дв, мм	Внутренний, диаметр распределительной камеры, Д1, мм	Наружный диаметр труб, мм	Количество теплообменных труб		Число ходов по трубам	Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>	
			для типа			для типа	
			ИП	ИУ		ИП	ИУ
800	500	20	-	104	2	-	80
		25	82	-		38	-
1000	600	20	-	155		-	120
		25	132	-		62	-
1200	700	20	-	226		-	176
		25	210	-		98	-
1400	800	20	-	295		-	231
		25	280	-		131	-
1600	900	20	-	398		-	306
		25	378	-		178	-
1800	1000	20	-	490	2	-	387
		25	490	-	230	-	
	1000	20	-	-	4	-	-
		25	456	-	214	-	
	1100	20	-	605	2	-	481
		25	632	-	297	-	
	1100	20	-	-	4	-	-
		25	596	-	281	-	
2000	1200	20	-	733	2	-	586
		25	758	-	357	-	
	1200	20	-	-	4	-	-
		25	716	-	337	-	

### Масса аппаратов типа ИП и ИУ

Внутренний диаметр кожуха, Дв, мм	Внутренний диаметр рас-предкамеры, Д1, мм	Давление в кожухе, Ру, МПа	Давление в трубах	Число ходов по трубам	Масса аппаратов , кг		
					Для типа ИП		Для типа ИУ
					трубы Ø25x2,0	трубы Ø25x2,5	трубы Ø20x2,0
					Сталь марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х13	Сталь марок 10,20, 15Х5М, Х8	Сталь марок 10, 20, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т
800	500	1,6	1,6	2	3020	3120	3660
		2,5	4,0		3600	3700	4040
1000	600	1,6	2,5		4400	4600	5000
		2,5	2,5		-	-	5050
1200	700	1,6	2,5		6150	6420	6750
		2,5	2,5		-	-	7260
1400	800	1,6	2,5		8440	8890	9290
		2,5	2,5		-	-	9980
1600	900	1,6	2,5		9260	9880	10430
		2,5	2,5		-	-	12150
1800	1000	1,6	2,5	12950	13730	14210	
		2,5	2,5	-	-	15730	
	1000	1,6	2,5	4	12920	13690	-
	1100	1,6	2,5	2	14010	15045	15200
2000	1200	1,0	1,6	2	15830	17300	15710
		2,5	1,6	2	16780	18300	18480
2000	1200	1,0	1,6	4	15790	17245	-
		2,5	1,6	4	16740	18245	-
							-

Примечание.

1. Масса аппаратов рассчитана для стали с удельным весом 7,85 г/см<sup>3</sup>

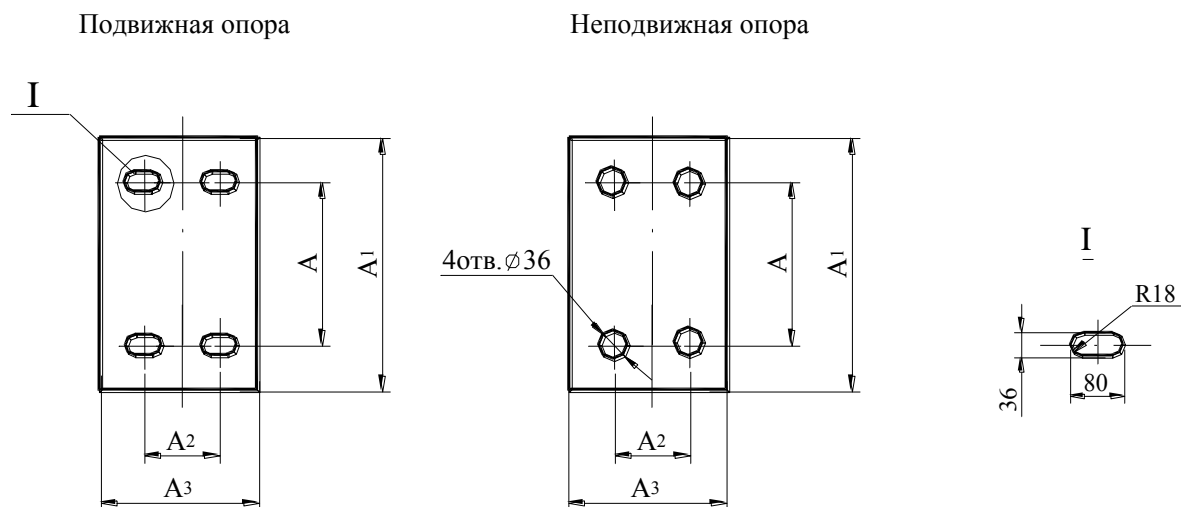
2. Масса аппаратов рассчитана для номинальных толщин листового проката без учета устройства для подвешивания крышек распределительных камер.

Допускается отклонение от значения массы не должно превышать +8%

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

Тип аппарата	Исполнение аппарата по материалу	Температурный предел по применению, °С	Материал					
			Кожуха	Распределительной камеры	Трубы	Трубной решетки	Прокладок кожуха	Прокладок распределительной камеры
ИП-ИУ	М1	От минус 30 до плюс 450	Ст3сп ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520.	Ст3сп ГОСТ 380, ГОСТ 14637. Сталь марки 16ГС по ГОСТ 5520. Трубы – сталь 20 по ГОСТ 8731	Стали марок 10 и 20 по ГОСТ 1050, ГОСТ 550 гр.А ГОСТ 8733 гр.В	Стали марок 16ГС по ГОСТ 5520 или ГОСТ 8479 гр.ІV ГОСТ 19281	Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки АД0М или АД1М по ГОСТ 13726	
	М4				Сталь марки 15Х5М или ГОСТ 550-75 гр. А	Сталь марки 15Х5М* по ГОСТ 7350 гр. М26, гост 8479 гр. ІV и технической документации, утвержденной в установленном порядке	Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки АД0М или АД1М по ГОСТ 13726	Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из стали марки М-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986
ИП	Б1	От 0 до плюс 450	Двухслойная сталь марки 16ГС+08Х13 или Ст3сп-08Х13 по ГОСТ 10885		Сталь марки 08Х13 по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	Сталь марки 12Х13 по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26, ГОСТ 25054 гр. ІV.	Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки М-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986	
ИУ	Б2	От минус 30 до плюс 350	Двухслойная сталь марки 16ГС+12Х18Н10Т или Ст3сп-08Х18Н10Т по ГОСТ 10885		Сталь марки 08Х18Н10Т или 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	Сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 7350 гр.М26 ГОСТ 25054 гр.ІV и технической документации, утвержденной в установленном порядке	Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки М-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986	
	Б3		Двухслойная сталь марки 16ГС+10Х17Н13М2Т или Ст3сп-10Х17Н13М2Т по ГОСТ 10885		Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 9941	Сталь марки 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр.М26 ГОСТ 25054 гр. ІV	Картон асбестовый по ГОСТ 2850 в оболочке из алюминия марки М-НТ-08Х18Н10Т по ГОСТ 4986	

## Расположение отверстий в опорах под фундаментные болты испарителей



Внутренний диаметр кожуха, Дв	A	A1	A2	A3
800	500	740	140	250
1000	650	1000		
1200	800	1100		
1400	950	1250	200	300
1600 1800	1100	1420 1600		
2000	1500	1770		

## Предельное расчетное давление для аппаратов в зависимости от температуры среды

Давление условное P <sub>y</sub> , МПа	Предельное расчетное давление, МПа, при температуре среды, °С							
	до 100	200	250	300	350	400	425	450
1,0	1,00	0,93	0,90	0,75	0,66	0,58	0,50	0,36
1,6	1,60	1,49	1,40	1,20	1,10	0,90	0,80	0,57
2,5	2,50	2,32	2,25	1,90	1,70	1,50	1,30	0,90
4,0	4,00	3,72	3,50	3,00	2,60	2,30	2,00	1,40



**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА  
по ТУ 3612-013-00220302-99.**

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, °С	На выходе	
		На входе	
2.3.	Температура расчетная, °С		
2.4.	Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °С		
2.5.	Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района установки аппарата, °С,		
2.6.	Наименование рабочей среды и процентный состав		
2.7.	Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость)		
2.8.	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 теплоизоляции «да», «нет» (ненужное зачеркнуть)		
4.	Необходимость проведения испытания на межкристаллитную коррозию сварных соединений «да», «нет», если- да, указать метод по ГОСТ 6032 (заполняют для аппаратов , в которых применена сталь марок 08Х18Н10Т; 12Х18Н10Т; 10Х17Н13М2Т)		
5.	Указать: шарниры «левые», «правые», «не требуются» (ненужное зачеркнуть) (заполняют только для аппаратов диаметром распределительной камеры 600-1200 мм)		
6.	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 бланк заказа

Подпись руководителя организации, составившей опросный лист

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

**БЛАНК ЗАКАЗА**  
**теплообменного аппарата по ТУ 3612-013-00220302-99**  
**с конструктивными изменениями,**  
**предусмотренными настоящими техническими условиями**

1.	Условное обозначение стандартного аппарата		
2.	Расчетные и рабочие условия Параметры среды	В трубах	В кожухе
2.1.	Давление, МПа	Р. раб.	
		Р расч.	
2.2.	Температура рабочая, °С	На выходе	
		На входе	
2.3.	Температура расчетная, °С		
2.4.	Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °С		
2.5.	Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района установки аппарата, °С,		
2.6.	Наименование рабочей среды и процентный состав		
2.7.	Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость)		
2.8.	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 теплоизоляции «да», «нет» (ненужное зачеркнуть)		
4.	Необходимость проведения испытания на межкристаллитную коррозию сварных соединений «да», «нет», если- да, указать метод по ГОСТ 6032 (заполняют для аппаратов , в которых применена сталь марок 08Х18Н10Т; 12Х18Н10Т; 10Х17Н13М2Т)		
5.	Указать: шарниры «левые», «правые», «не требуются» (ненужное зачеркнуть) (заполняют только для аппаратов диаметром распределителя 600-1200 мм)		
6.	Теплообменные аппараты устанавливаются : «на бетонном основании», «на металлоконструкции» (ненужное зачеркнуть)		
7.	Указать тип крепления труб в трубных решетках: «развальцовка», «обварка с развальцовкой» (ненужное зачеркнуть)		

ШТУЦЕРЫ		Обозначение фланцевого перехода	Примечания: 1. Условные проходы указывают в том случае, если они меньше, чем в настоящих ТУ 2. Если обозначения фланцевого прохода не указывают, то на штуцеры устанавливают ответный фланец
Индекс	Условный проход		

9.	Содержание принятых отличий от прототипа теплообменного аппарата по ТУ 3612-013-00220312-99 (допускаются отличия, перечисленные в настоящих технических условиях)
10.	Обоснование принятых отличий.

Бланк заказа теплообменного аппарата по ТУ 3612-013-00220302-99 с конструктивными изменениями, предусмотренными настоящими техническими условиями, не подлежат согласованию.

Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии

Наименование и почтовый адрес организации, составившей бланк заказа

Подпись руководителя организации, составившей бланк заказа

\_\_\_\_\_ (должность)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА ТРУБНОГО ПУЧКА ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА  
по ТУ 3612-013-00220302-99.**

1.	Условное обозначение стандартного аппарата		
2.	Расчетные и рабочие условия Параметры среды	В трубах	В кожухе
2.1.	Давление, МПа	Р. раб.	
		Р расч.	
2.2.	Температура рабочая, °С	На выходе	
		На входе	
2.3.	Температура расчетная, °С		
2.4.	Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °С		
2.5.	Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района установки аппарата, °С,		
2.6.	Наименование рабочей среды и процентный состав		
2.7.	Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость)		
2.8.	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 проведения испытания на межкристаллитную коррозию сварных соединений «да», «нет», если- да, указать метод по ГОСТ 6032 (заполняют для аппаратов , в которых применена сталь марок 08Х18Н10Т; 12Х18Н10Т; 10Х17Н13М2Т)		
4.	Наружный диаметр неподвижной трубной решетки		
5.	Толщина неподвижной трубной решетки.		

Опросный лист не подлежит согласованию.

Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии

Наименование и почтовый адрес организации, составившей бланк заказа

Подпись руководителя организации, составившей опросный лист.

\_\_\_\_\_ (должность)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)