

**СССР**

**ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ**

**АППАРАТЫ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ  
МАЛОПОТОЧНЫЕ**

**Основные параметры и размеры**

**ОСТ 26 - 02 - 2018 - 77**

**Издание официальное**

**Министерство химического и нефтяного машиностроения**

**Москва**

**ГР № 8042645 от 01.09.77**

РАЗРАБОТАН - Борисоглебским заводом химического  
машиностроения

Директор завода	А.Т. Леоненко
Главный конструктор	М.С. Золотых
Начальник бюро ОГК	В.В. Пешугин
Начальник отдела стандартизации	И.Л. Поклад

ВНЕСЕН - ВНИИНЕФТЕМАШем

Заместитель директора	Г.В. Мамонтов
-----------------------	---------------

ПОДГОТОВЛЕН к утверждению НПО "Совнефтехиммаш"

Начальник технического отдела Я.И. Дзбановский

СОГЛАСОВАН - Министерством нефтеперерабатывающей нефтехими-  
ческой промышленности СССР

Начальник управления оборудования В.Г. Штангей

ВНИИНЕФТЕМАШем

Заместитель директора	Г.В. Мамонтов
Заведующий отделом № 45	В.И. Петровых
Заведующий отделом № 32	Л.С. Мирзоян
Заведующий лабораторией 45Л2	В.М. Шеремович
Главный конструктор проекта лаборатория 45Л2	Г.А. Марголин

УТВЕРЖДЕН НПО "Совнефтехиммаш" Минхиммаша

Начальник НПО	В.В. Пыльцевский
---------------	------------------

## ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

Аппараты воздушного охлаждения  
маломощные

ОСТ 26-02-2012-77

Основные параметры и размеры

Взамен ОН 26-02-34-67

Приказом

от \_\_\_\_\_ г. №

Срок введения с 01.01.1978г.

Исследование стандарта проводится по закону.

1. Настоящий стандарт распространяется на аппараты воздушного охлаждения маломощные — конденсаторы и холодильники, предназначенные для конденсации и охлаждения паровых, газозообразных и жидких сред, применяемые в технологических процессах нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности.

В зависимости от применяемых материалов аппараты должны использоваться при температуре среды от минус 40°C до плюс 300°C и давлении до 6,4 МПа (64 кгс/см<sup>2</sup>), в том числе под вакуумом до 665 Па (5 мм.рт.ст.).

Аппараты предназначены для работы на открытом воздухе в климатических районах с умеренным климатом при средней температуре в течение пяти суток подряд в наиболее холодный период не ниже минус 40°C и в районах с сейсмичностью до 7 баллов (СНиП II-A.12-69).

По требованию заказчика аппараты могут заказываться для установки в районах с сейсмичностью выше 7 баллов. В этом случае конструкции опорной металлоконструкции изготавливаются по специальной технической документации.

Опорные стойки рассчитаны для установки аппаратов в районах со скоростью ветра не более географическому району (СНиП II-6-74).

По требованию потребителей аппараты должны изготавливаться для работы на открытом воздухе в неэкстремальных районах в условиях низких температур (северное исполнение) при средней температуре в течение пяти суток подряд в наиболее холодный период до минус 55°C в соответствии с ТУ 26-02-167-72.

Секции аппаратов по настоящему стандарту предназначены для охлаждения сред с вязкостью на выходе до  $5 \cdot 10^{-5}$  м/сек (50 сСт).

2. Давление условное в МПа (кгс/см<sup>2</sup>):

0,6 (6); 1,6 (16); 2,5 (25); 4,0 (40); 6,4 (64).

3. Количество рядов труб секции: 4, 6, 8.

4. Число ходов по трубам секции: 1, 2, 3, 4, 6, 8.

5. Коэффициент оребрения труб:

9 и 14,6 - для всех материальных исполнений секций;

22 - только для материального исполнения БГ.

Аппараты с коэффициентом оребрения труб 22 изготавливаются по согласованию с заводом - изготовителем.

6. Длина труб в м.: 1,5; 3.

7. Мощность привода вентилятора в кВт - 3.

Во взрывозащищенном исполнении - В (тип В 100S4)

в неавтоматизированном исполнении - Н (тип 4 А100S4).

8. Поверхности теплообмена аппарата должны соответствовать табл. I.

9. Материальные исполнения секций аппаратов для умеренного климата должны соответствовать приложению I - обязательное.

Аппараты материального исполнения М1А должны изготавливаться по согласованию с заводом - изготовителем только для неавтоматизированных сред и сред, не обладающих токсичностью.

10. Масса аппаратов должны соответствовать табл.5.

II. Аппараты изготавливаются двух исполнений:

Г - горизонтальные

В - вертикальные

12. Аппараты горизонтальные с трубами длиной:

1,5м должны соответствовать черт. I и 3

3м должны соответствовать черт. 2 и 3

Аппараты вертикальные с трубами длиной:

1,5м должны соответствовать черт. 4 и 6

3м должны соответствовать черт. 5 и 6

13. Аппараты изготавливаются с осевыми вентиляторами типа 06-300 и 8.

14. Аппараты изготавливаются с прекладными фланцевыми соединений секции из паронита **ИИИ** ГОСТ 481-71.

По согласованию с заводом-изготовителем аппараты могут изготавливаться с прекладными из других марок паронита, по своим свойствам не ниже марки ПОН.

15. По заказу потребителя аппараты изготавливаются с дополнительными сборочными единицами:

компрессором жидким с ручным или пневматическим приводом, увлажнителем воздуха, подогревателем воздуха.

Наличие пневматического привода, жидкого, увлажнителя воздуха, подогревателя воздуха - оговаривается при заказе текстом после указанного обозначения аппарата.

16. Присоединительные размеры штуцеров аппаратов должны соответствовать табл. 2:

Отверстие фланца для аппаратов Ру 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) по ГОСТ 1255-67 на Ру 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>);  
для Ру 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) по ГОСТ 12830-67;  
для Ру 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>) - тип I по ГОСТ 12831-67 в части размеров.

17. Количество труб в секции и площадь сечения труб по ходу должны соответствовать табл. 1, 3 и 4.

18. Расположение отверстий под фундаментные болты должны соответствовать указанному на черт.7.

19. Основные размеры и массе сборочных единиц аппарата должны соответствовать :

секции - черт. 8, 9, 10 и табл. 7,8.

трубы оребренные - черт. II и табл. 90,II.

ремонтки трубные - черт. 12, 13 и табл. 10, II.

прекладки - черт. 14 и табл. 12.

крышки - черт. 15, 16 и табл. 13,14.

диффузор - черт. 17.

20. Основные размеры и массовые характеристики сборочных единиц должны соответствовать:

комплект жалов - черт. 18, 19;

увлажнитель воздуха - черт. 20;

Нагреватель воздуха - черт. 21.

21. В приложениях к настоящему стандарту даны:

Материалы основных деталей секций аппаратов для умеренного климата (приложение 1 - обязательное);

Пределы применения секций в зависимости от назначения аппаратов и температуры среды (приложение 2 - обязательное);

Схема строения аппарата (приложение 3 - рекомендуемое);

Схема секций (приложение 4 - справочное);

Масса воды в объеме трубного пространства аппарата (приложение 5 - справочное);

Распределение весовых нагрузок (приложение 6 - справочное)

22. Тепловые и аэродинамические расчеты аппаратов должны производиться по "Методике теплового и аэродинамического расчета АВО", ВНИИнефтемаши, 1971г.

Пример условного обозначения аппарата воздушного охлаждения маломощного горизонтального - Г с неэффективной орошением труб 9, без пазов, на условное давление 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>), материального исполнения секции Б1, с электроприводом до воздушным исполнением - В, четырех рядного, дружедевого с длиной труб 3м, для работы в районах с умеренным климатом:

АВМ - Г - 9 - 6 - Б1 - В

ОСТ 26-02-2018-77

4 - 2 - 3

То же вертикального исполнения:

АВМ - В - 9 - 6 - Б1 - В

ОСТ 26-02-2018-77

4 - 2 - 3

То же с пазом:

АВМ - В - 9 - П - 6 - Б1 - В

ОСТ 26-02-2018-77

4 - 2 - 3

То же с пневматическим приводом клапан, увлажнителем воздуха:

АВМ - В - 9 - П - 6 - Б1 - В

ОСТ 26-02-2018-77

4 - 2 - 3

с пневматическим приводом клапан, увлажнителем воздуха

То же с подогревателем воздуха для холодного климата:

АВМ - В - 9 - П - 6 - Б1 - В

С ОСТ 26-02-2018-77

4 - 2 - 3

с пневмоприводом клапан, увлажнителем, подогревателем воздуха

То же без олер:

АВМ - В - 9 - П - 6 - Б1 - В

С ОСТ 26-02-2018-77

4 - 2 - 3

с пневмоприводом клапан, увлажнителем, подогревателем воздуха, с олер.

Пример условного обозначения сборочных единиц аппарата АР, поставляемых по особому заказу для ремонтных целей:

а) трубный пучок (секция без привода и прокладок).

При заказе указывается условное обозначение аппарата, например:

АРМ-Г-9-6-Б1-В

ОСТ 26-02-2018-77

Трубный пучок

4-2-3

То же для холодного климата:

АРМ-Г-9-6-Б1-В

С ОСТ 26-02-2018-77

Трубный пучок

4-2-3

б) крышка секции. При заказе указывается условное обозначение аппарата и тип крышки (передняя или задняя), например:

Крышка передняя  $\frac{\text{ABM-Г-9-6-БИ-В}}{4-2-3}$  ОСТ 26-02-2018-77

То же для холодного климата:

Крышка передняя  $\frac{\text{ABM-Г-9-6-БИ-В}}{4-2-3}$  С ОСТ 26-02-2018-77

в) комплект жалюзи. При заказе указывается условное обозначение аппарата, например:  $\frac{\text{ABM-Г-9-6-БИ-В}}{4-2-3}$

Комплект жалюзи  $\frac{\text{ABM-Г-9-6-БИ-В}}{4-2-3}$  ОСТ 26-02-2018-77

г) увлажнитель воздуха:

Увлажнитель воздуха АВМ ОСТ 26-02-2018-77

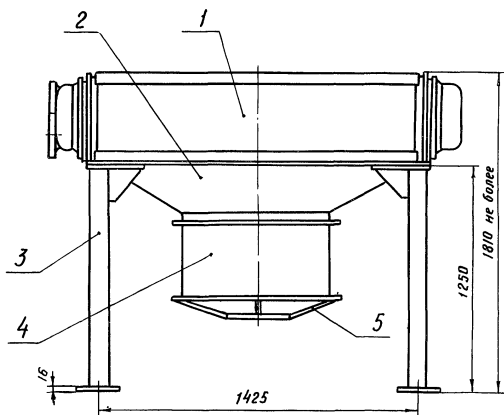
д) подогреватель воздуха:

Подогреватель воздуха АВМ ОСТ 26-02-2018-77

е) комплект форсунок увлажнителя воздуха:

Форсунки увлажнителя АВМ ОСТ 26-02-2018-77

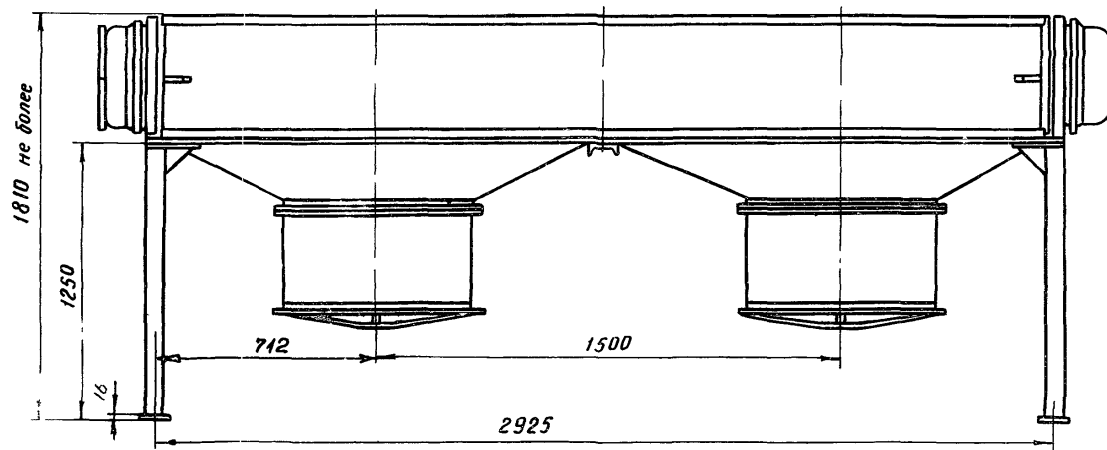
*Аппарат горизонтальный с длиной труб 1,5 м*



1 - секция; 2 - диффузор; 3 - опора;  
4 - вентилятор; 5 - ограждение

*Черт. 1*

Аппарат горизонтальный с длиной труб 3 м



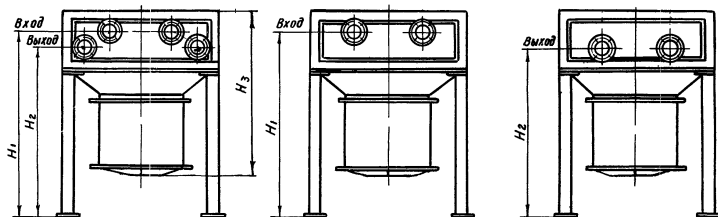
Черт 2

ОСТ 26-02-2018-77 стр. 10

*Присоединительные размеры штуцеров горизонтальных аппаратов*

*Аппараты 2-х, 4-х, 6-ти и 8-ми ходовые*

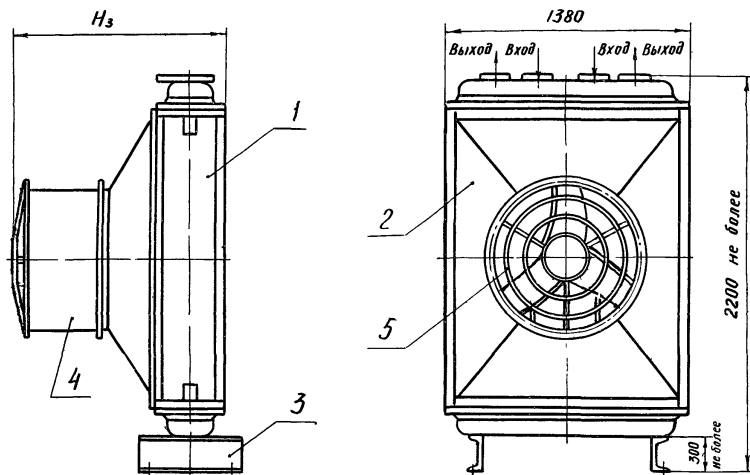
*Аппараты 1 и 3-х ходовые*



*Черт 3*

*ОСТ 26-02-2018-77 стр. 11*

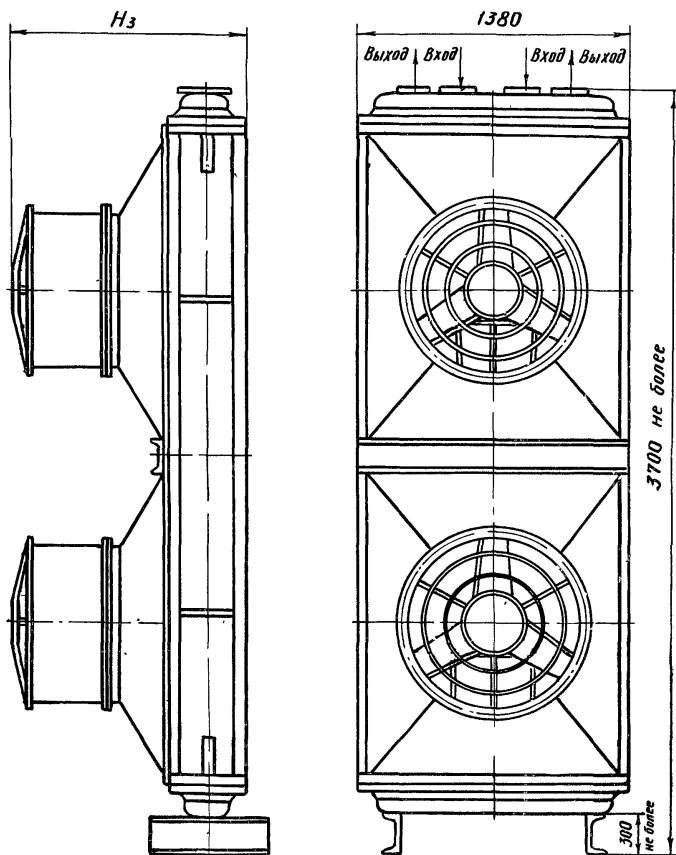
*Аппарат вертикальный с длиной труб 1,5м*



*1-секция, 2-диффузор, 3-опора, 4-вентилятор, 5-ограждение*

*Черт 4*

*Аппарат вертикальный с длиной труб 3м*

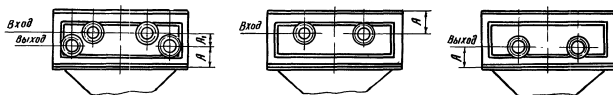


*Черт 5*

*Присоединительные размеры штуцеров вертикальных аппаратов*

*Аппараты 2, 4, 6 и 8 ходовые*

*Аппараты 1 и 3 ходовые*



*Черт. 6*

*ОСТ 26-02-2018-77 Стр. 14*

Поверхность теплообмена и количества труб Таблица 1

Число рядов труб	Коэффициент определения	Кол. труб аппарата	Трубы биметаллические				Трубы нанометаллические			
			Поверхность теплообмена, м²							
			Внутренняя		Полная		Внутренняя		Полная	
			При длине труб, м							
			1,5	3,0	1,5	3,0	1,5	3,0	1,5	3,0
4	9	94	9,0	18,0	105,0	220,0	10,0	19,5	105,0	220,0
	14,6	82	8,0	16,0	150,0	310,0	8,5	17,0	150,0	310,0
	22	82	7,8	15,5	210,0	420,0	—	—	—	—
6	9	141	14,0	28,0	160,0	325,0	14,5	28,5	160,0	325,0
	14,6	123	12,0	24,0	225,0	465,0	13,0	25,5	225,0	465,0
	22	123	11,5	23	315,0	630,0	—	—	—	—
8	9	188	19,0	37,0	210,0	440,0	19,5	39,0	210,0	440,0
	14,6	164	16,0	32,5	300,0	600,0	17,0	34,0	300,0	600,0
	22	164	15,5	31	420,0	840,0	—	—	—	—

Примечание. Действительная наружная поверхность теплообмена может отличаться от номинальной на 5%

ОСТ 26-02-2018 - 77 стр. 15

Таблица 2

## Присоединительные размеры штуцеров

Число рядов труб	Число ходов по трубам	Для горизонтальных аппаратов						Для вертикальных аппаратов			
		Н <sub>1</sub>		Н <sub>2</sub>		Н <sub>3</sub>		А	А <sub>1</sub>	А	А <sub>1</sub>
		Коэффициент оребрения труб									
		9	14,6; 22	9	14,6; 22	9	14,6; 22	9		14,6; 22	
4	1	1435	1455	1410	1410	1110	1130	155	—	155	—
	2	1460	1480	1380	1380			125	80	125	100
	4	1475	1495	1365	1365			110	110	110	130
6	1	1485	1525	1435	1435	1190	1230	180	—	180	—
	2	1520	1575	1385	1385			130	135	150	190
	3	1545	1585	1375	1375			290	—	330	—
	6	1560	1600	1360	1360			105	200	105	240
8	1	1575	1625	1435	1435	1280	1330	180	—	180	—
	2	1575	1665	1395	1395			140	180	140	270
	4	1625	1695	1385	1385			130	240	130	310
	8	1650	1700	1360	1360			105	290	105	340

Распределение труб по ходам в секции

Таблица 3

Число ходов	Коэф- фици- ент перебре- ния	Количество труб на один ход																	
		Количество рядов труб																	
		4				6						8							
		Номера ходов по потоку																	
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8
1	9	94	—			141	—					188	—						
	14,6;22	82				123						164							
2	9	47	47	—		71	70	—				94	94	—					
	14,6;22	41	41			62	61					82	82						
3	9	—				47	47	47	—			—							
	14,6;22					41	41	41											
4	9	24	23	24	23	—						47	47	47	47	—			
	14,6;22	21	20	21	20							41	41	41	41				
6	9	—				24	23	24	23	24	23	—							
	14,6;22					21	20	21	20	21	20								
8	9	—				—						24	23	24	23	24	23	24	23
	14,6;22											21	20	21	20	21	20	21	20

ОСТ 26-02-2018-77 стр.17

Таблица 4

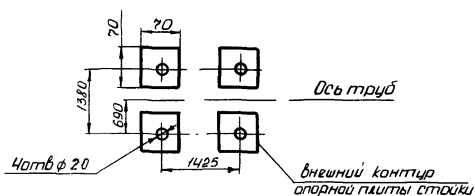
Площадь сечения труб ходов секций

Количество труб на один ход	Площадь сечения одного хода секции, м <sup>2</sup>		
	Внутренний диаметр труб, мм		
	20	21	22
20	0,0063	0,0069	0,0076
21	0,0066	0,0073	0,0080
23	—	0,0079	0,0087
24	—	0,0083	0,0091
41	0,0127	0,0142	0,0156
47	—	0,0163	0,0178
61	0,0189	0,0211	0,0232
62	0,0192	0,0215	0,0234
70	—	0,0242	0,0266
71	—	0,0246	0,0270
82	0,0258	0,0284	0,0312
94	—	0,0326	0,0357
123	0,0386	0,0426	0,0467
141	—	0,0488	0,0536
164	0,0515	0,0568	0,0623
188	—	0,0651	0,0714

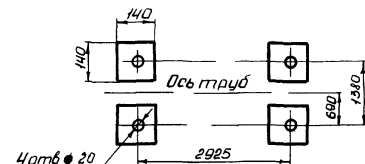
Расположение отверстий под фундаментные болты

Аппарат горизонтальный

Длина труб 4,5м



Длина труб 3,0м



Аппарат вертикальный



Фундаментные болты - М16

Черт 7

Масса аппарата, кг

Таблица 5

Длина труб в м	кол рядов труб	Давление условное МПа (кгс/см²)	Коэффициент оребрения труб						
			(9)						
			14,6						
			Материальное исполнение секции						
			Б1; Б2; Б3; Б4	Б5	М1А	Б1; Б2; Б3; Б4	Б5	М1А	Б1
1,5	4	0,6 (6)	1180	1220	1000	1240	1290	1060	1180
		1,6 (16)	1280	1260	1050	1380	1440	1180	1320
		2,5 (25)	1350	1440	-	1480	1570	-	1420
		4,0 (40)	1640	1700	-	1750	1800	-	1690
		6,4 (64)	1660	1740	-	1810	1870	-	1750
	6	0,6 (6)	1520	1570	1240	1640	1700	1330	1565
		1,6 (16)	1700	1750	1350	1830	1910	1390	1760
		2,5 (25)	1880	1930	-	2020	2130	-	1950
		4,0 (40)	2210	2250	-	2380	2540	-	2310
		6,4 (64)	2260	2310	-	2470	2590	-	2480
	8	0,6 (6)	1830	1910	1470	2050	2110	1670	1980
		1,6 (16)	2120	2200	1650	2430	2490	1910	2360
		2,5 (25)	2320	2380	-	2610	2760	-	2540
		4,0 (40)	2700	2850	-	3150	3460	-	3080
		6,4 (64)	2790	2920	-	3400	3510	-	3370
3	4	0,6 (6)	1820	1860	1540	1920	1980	1650	1800
		1,6 (16)	1930	1930	1590	2060	2130	1790	1940
		2,5 (25)	1970	2080	-	2160	2250	-	2040
		4,0 (40)	2200	2320	-	2400	2510	-	2280
		6,4 (64)	2230	2380	-	2490	2560	-	2370
	6	0,6 (6)	2360	2400	1920	2520	2620	2080	2380
		1,6 (16)	2540	2600	2030	2720	2840	2240	2580
		2,5 (25)	2720	2780	-	2910	3060	-	2770
		4,0 (40)	3000	3100	-	3250	3470	-	3110
		6,4 (64)	3110	3160	-	3360	3520	-	3220
	8	0,6 (6)	2830	3020	2230	3090	3230	2590	2950
		1,6 (16)	3120	3250	2530	3500	3610	2820	3320
		2,5 (25)	3320	3510	-	3700	3880	-	3560
		4,0 (40)	3780	3890	-	4250	4580	-	4110
		6,4 (64)	3810	3950	-	4490	4630	-	4350

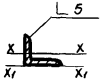
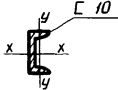
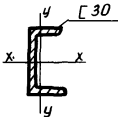
Примечания: 1 В таблице указана усредненная масса аппарата без массы электродвигателя, жалюзи, узла увлажнения, подогревателя

воздуха и без учета разниц от удельных весов сталей разных материальных исполнений.

2. Действительная масса аппарата определяется рабочей документацией и не должна превышать указанную в таблице более, чем на 5%

3. Масса электродвигателя с вентилятором 150 кг, не более.

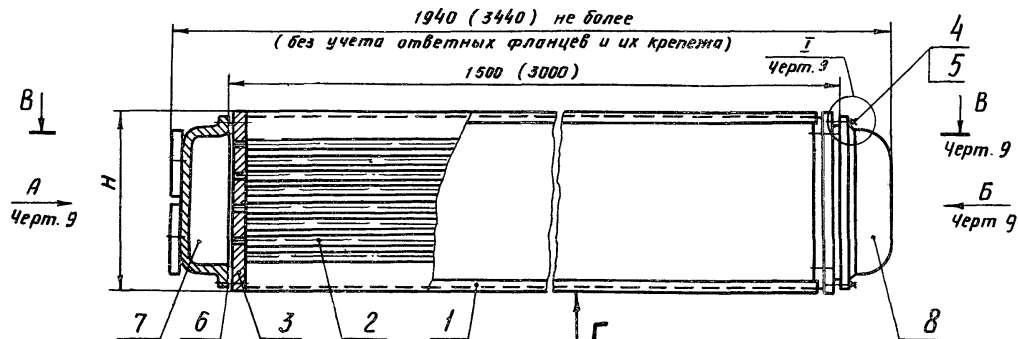
Таблица 6  
Расчетные геометрические характеристики  
опор

Номер чертежа, позиции	Наименование элемента	Рекомендуемое сечение	Характерис- тика сече- ния
Черт 1 поз. 3	Стойка		$J_x = 11,20 \text{ см}^4$ $J_{x'} = 20,90 \text{ см}^4$ $F = 4,80 \text{ см}^2$
Черт 2 поз. 3	Стойка		$J_x = 174 \text{ см}^4$ $J_y = 20,4 \text{ см}^4$ $F = 10,9 \text{ см}^2$
Черт 4 и 5 поз. 3	Опора		$J_x = 5810 \text{ см}^4$ $J_y = 327 \text{ см}^4$ $F = 40,5 \text{ см}^2$

Примечание

Геометрические характеристики элементов опор определены с учетом допускаемой нагрузки аппарата согласно приложению 6.

# Секция



Крепление оребренных труб в трубных решетках согласно  
ОСТ 26-02-1015-74

В секцию без крышек (трубный пучок) входят детали с поз. 1 по 5  
Размеры в скобках для 3 метрового аппарата

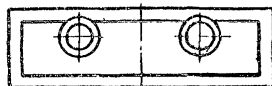
1-стенка боковая; 2-труба оребренная; 3-решетка трубная; 4-шпилька;  
5-гайка, 6-прокладка; 7-крышка передняя; 8-крышка задняя

Черт. 8

ОСТ 26-02-2018-77 Стр. 23

Вид А черт. 9

1 и 3 — ходовая

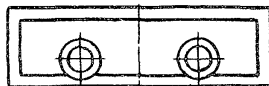


2; 4; 6; 8 — ходовая

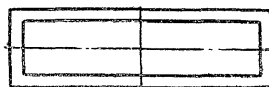


Вид Б черт. 8

1 и 3 — ходовая



2; 4; 6; 8 — ходовая



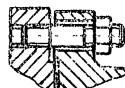
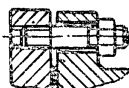
В-В черт. 8



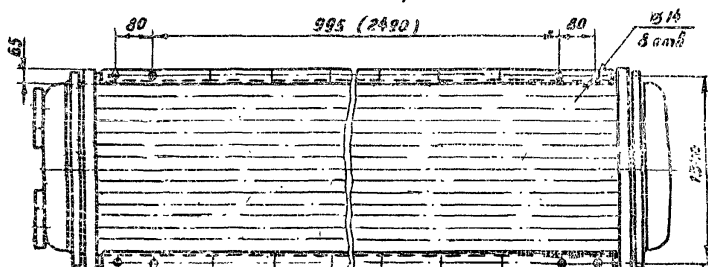
I черт. 8

$P_y \leq 1,6 \text{ МПа} (16 \text{ кгс/см}^2)$

$P_y \geq 2,5 \text{ МПа} (25 \text{ кгс/см}^2)$



Вид Г черт. 8

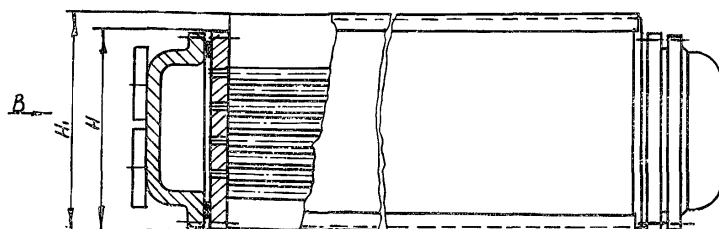


размер в скобках для 3 петрового аппарата

Черт. 9

Вариант секции  
с применением боковых стенок из унифицированных  
гнутых профилей

Остальное см. черт. 8



Вид В

Остальное см. черт. 8

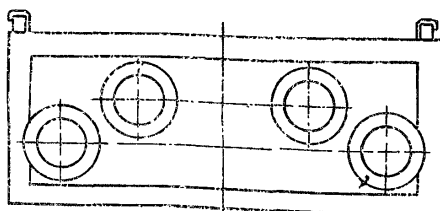


Таблица 7  
Размеры в мм

Кол. рядов труб	Кол-во реб- рения	H	H <sub>1</sub>
4	9	330	410
	14,6;22	350	
6	9	410	550
	14,6;22	450	
8	9	500	
	14,6;22	550	

Допускается увеличение высоты боковой  
стенки H<sub>1</sub> по отклонению высоты трубных  
решеток H не более 100 мм.  
Максимальная высота H<sub>1</sub> - 550 мм

Черт. 10

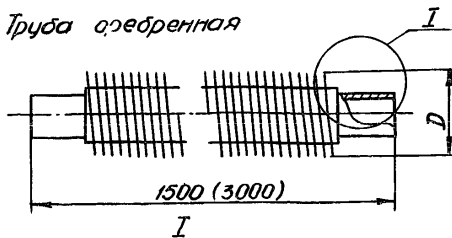
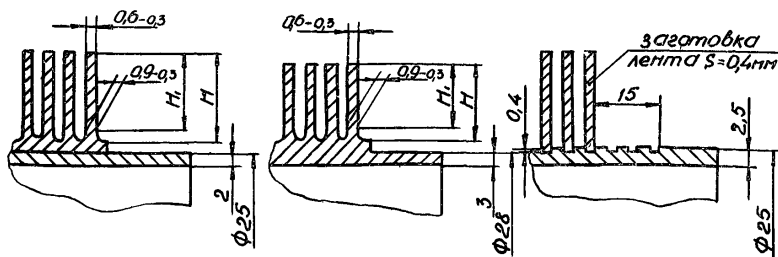
Масса трубного пучка секции, кг Таблица 8

Длина труб в м.	Кол рядов труб	давление установ. МПа (кгс/см²)	Коэффициент обрешения труб							
			9				14,6			22
			Материальное исполнение секции							
			Б1; Б2; Б3; Б4	Б5	М1А	Б1; Б2; Б3; Б4	Б5	М1А	Б1	
1,5	4	0,6 (6)	660	700	330	700	740	370	640	
		1,6 (16)	710	770	360	750	790	410	690	
		2,5 (25)	750	780	—	830	890	—	770	
		4,0 (40)	840	890	—	890	1030	—	830	
		6,4 (64)	900	940	—	950	1090	—	890	
	6	0,6 (6)	900	940	500	990	1030	570	915	
		1,6 (16)	1030	1070	550	1140	1190	630	1070	
		2,5 (25)	1070	1130	—	1200	1240	—	1130	
		4,0 (40)	1220	1280	—	1430	1480	—	1360	
		6,4 (64)	1300	1360	—	1450	1500	—	1380	
	8	0,6 (6)	1280	1320	675	1320	1370	675	1260	
		1,6 (16)	1300	1330	755	1460	1470	755	1390	
		2,5 (25)	1500	1540	—	1590	1680	—	1520	
		4,0 (40)	1600	1670	—	1760	2030	—	1690	
		6,4 (64)	1650	1710	—	1800	2050	—	1770	
3	4	0,6 (6)	1110	1140	600	1080	1120	680	960	
		1,6 (16)	1160	1190	630	1230	1270	720	1110	
		2,5 (25)	1200	1220	—	1270	1330	—	1150	
		4,0 (40)	1300	1340	—	1480	1530	—	1360	
		6,4 (64)	1360	1400	—	1490	1570	—	1370	
	6	0,6 (6)	1520	1560	910	1650	1690	1040	1510	
		1,6 (16)	1650	1690	960	1760	1800	1100	1620	
		2,5 (25)	1690	1750	—	1850	1920	—	1710	
		4,0 (40)	2220	2280	—	2080	2100	—	1940	
		6,4 (64)	2250	2300	—	2100	2140	—	1960	
	8	0,6 (6)	2060	2100	1220	2150	2210	1400	2010	
		1,6 (16)	2220	2250	1300	2320	2360	1490	2180	
		2,5 (25)	2330	2370	—	2400	2490	—	2260	
		4,0 (40)	2400	2470	—	2650	2700	—	2510	
		6,4 (64)	2450	2510	—	2830	2890	—	2690	

Примечание: В таблице указана усредненная масса трубного пучка без учета разниц от удельных

весов сталей аппаратов разных материальных исполнений и унификации элементов трубного пучка. Действительная масса определяется рабочей документацией и не должна превышать указанную в таблице более, чем на 5%. Масса трубного пучка секции рассчитана с учетом толщин решеток, превышающих указанные в табл. И на 5 мм.

Труба оребренная

Накатанная  
биметаллическаяНакатанная  
монометаллическаяНавитая  
биметаллическая

Размер в скобках для 3-метрового аппарата

Черт. 11

Таблица 9

φ	Матери- альное исполнение	Поверхность Площ. м, м <sup>2</sup>			ψ	кол-во ребер на 1 пог м	Размеры, мм		
		F	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>			D	H	H <sub>1</sub>
9	Б1.....Б5	0,792	0,066	0,066	12,0	286±5	49 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	10,5±0,5	6
14,6		1,284			19,5	333±5	56 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	14,0±0,5	10
9	М1А	0,792	0,088	0,069	11,5	286±5	49 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	10,5±0,5	6
14,6		1,284			18,5	333±5	56 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	14,0±0,5	10
22	Б1	1,713	0,078	0,063	27	394±5	57 <sup>+0,5</sup> <sub>-1,5</sub>	—	—

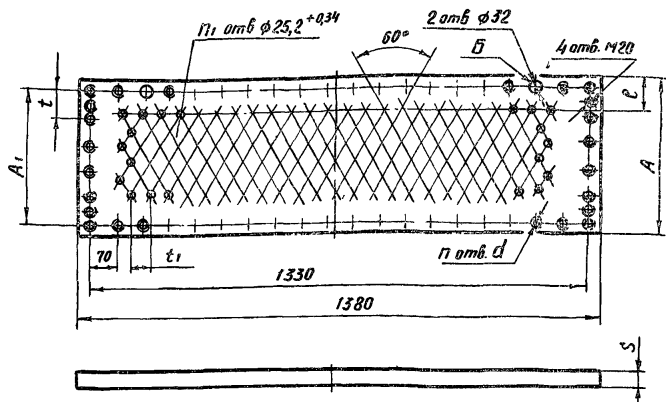
Условные обозначения:

φ =  $\frac{F}{F_1}$  - коэффициент оребрения;ψ =  $\frac{F}{F_2}$  - коэффициент увеличения поверхности;

F - полная поверхность по оребрению;

F<sub>1</sub> - наружная поверхность гладкой трубы и основания ребер;F<sub>2</sub> - внутренняя поверхность.

**Решетка трубная**  
**Материальные исполнения Б1; Б2; Б3; Б4 неметаллические**  
 $R_y \leq 1,6 \text{ МПа} (16 \text{ кгс/см}^2)$



Отверстия Б допускается заменять отверстиями d  
 Черт. 12

Размеры в мм

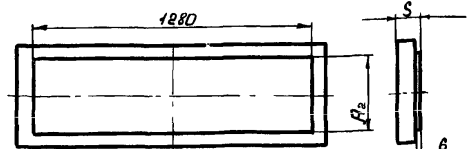
Таблица 10

Кол. рядов труб.	Кэфф. оребрен- ния	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	t	n	e	t <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>	d		
										Условное давление, МПа (кгс/см²)		
										0,6 (6)	1,6 (16)	4,0 (40)
4	9	330	280	230	70	44	97,5	52	94	М16	М20	М30
	14,6; 22	350	300	250	75		100	58	82			
6	9	410	360	310	72	46	92,5	52	141			
	14,6; 22	450	400	350	80		100	58	123			
8	9	500	450	400	75	48	92,5	52	188			
	14,6; 22	550	498	450	83		100	58	164			

Решетка трубная

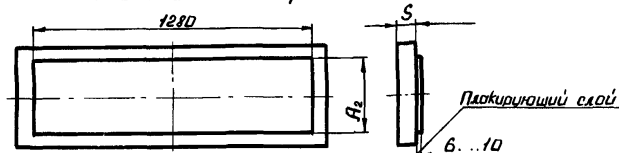
Материальные исполнения Б1; Б2; Б3; Б4, монометаллические,  $R_y \geq 2,5$  МПа (25 кс/см<sup>2</sup>)

Остальное см. черт. 12



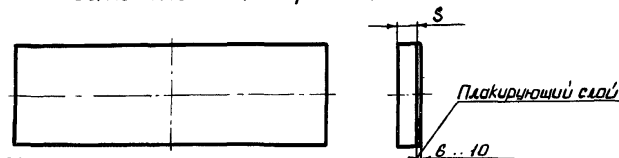
Материальные исполнения Б3, Б4, Б5 биметаллические  $R_y 0,6 \dots 6,4$  МПа (6...6,4 кс/см<sup>2</sup>)

Остальное см. черт. 12



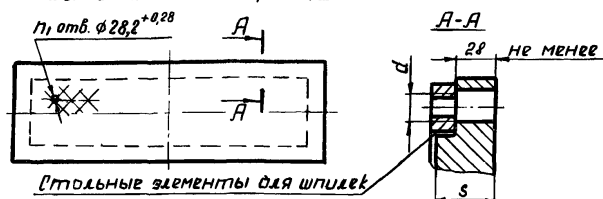
Материальные исполнения Б3, Б4, Б5 биметаллические  $R_y \leq 1,6$  МПа (16 кс/см<sup>2</sup>) (вариант)

Остальное см. черт. 12



Материальное исполнение М1А неметаллическая  $R_y \leq 1,6$  МПа (16 кс/см<sup>2</sup>)

Остальное см. черт. 12



Резьбовые элементы для шпилек

Черт. 13

Таблица 11

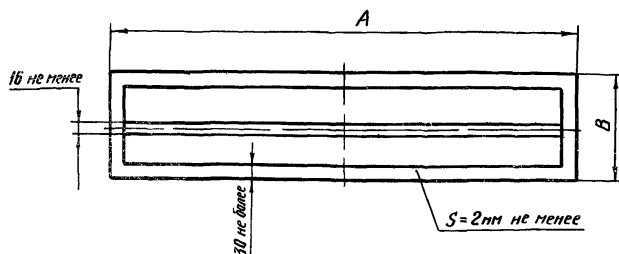
Размеры в мм

Кол рядов труб	Условное давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Минимальная толщина решеток S, мм							
		Коэффициент оребрения труб							
		9				14,6; 22		14,6	
		Материальное исполнение секции							
		Б1; Б5	Б2	Б3; Б4	М1А	Б1; Б5	Б2	Б3; Б4	М1А
4	0,6 (6)	20,0	20,0	20,0	20,6	20,0	20,0	20,0	21,2
	1,6 (16)	23,2	23,7	22,4	32,4	23,7	24,3	23,2	33,3
	2,5 (25)	26,0	26,0	26,0	—	26,0	26,9	26,0	—
	4,0 (40)	40,0	40,0	40,0	—	40,0	40,0	40,0	—
	6,4 (64)	40,0	40,1	40,0	—	40,0	41,8	40,0	—
6	0,6 (6)	20,0	20,0	20,0	26,6	20,3	20,8	20,0	28,4
	1,6 (16)	30,1	30,7	29,8	42,2	31,8	32,6	32,0	45,0
	2,5 (25)	32,2	34,5	32,7	—	34,6	37,3	35,6	—
	4,0 (40)	40,2	43,2	41,2	—	43,4	46,6	44,7	—
	6,4 (64)	50,5	54,1	52,3	—	54,4	58,5	56,7	—
8	0,6 (6)	24,0	24,4	23,2	33,4	25,2	25,9	25,0	35,5
	1,6 (16)	37,8	38,6	38,0	53,2	39,9	40,9	40,7	56,7
	2,5 (25)	41,6	44,3	43,0	—	44,3	47,8	46,6	—
	4,0 (40)	51,8	55,6	54,3	—	55,6	59,8	58,5	—
	6,4 (64)	65,1	69,7	69,0	—	69,8	75,3	74,2	—

## Примечания:

- При определении минимальной толщины решетки учтены:
  - прочность с учетом внутреннего давления среды;
  - минимальная глубина развальцовки труб;
  - длина резьбы шпильки, необходимой для ввинчивания в решетку;
  - прочность с учетом изгибающих моментов во фланцевом соединении;
  - прибавка на коррозию для решеток материального исполнения Б1 и Б2 — 3 мм.
- Расчет прочности с учетом внутреннего давления произведен при условии применения следующих материалов: Б1 и Б5 — сталь 16ГС; Б2 — сталь 15Х5М; Б3 и Б4 — соответственно стали 12Х18Н10Т и 10Х17Н13М2Т с  $\sigma_{\text{т}} \geq 196$  МПа (2000 кгс/см<sup>2</sup>); М1А — алюминиевый сплав АМГ5.
- Для решеток материального исполнения Б5 приведена толщина основного металла (без учета лакирующего слоя).
- При изготовлении решеток материального исполнения Б3 и Б4 из стали с лакирующим слоем материал и толщина основного металла принимаются по материальному исполнению Б1. Толщина лакирующего слоя не менее 6 мм.
- Действительная толщина решетки определяется рабочей документацией завода-изготовителя и не должна быть менее приведенной в таблице.

**Прокладка паронитовая**  
Условно показана прокладка с одной перемычкой



Количество и расположение перемычек прокладок должны соответствовать количеству и расположению перегородок крышки

Черт. 14

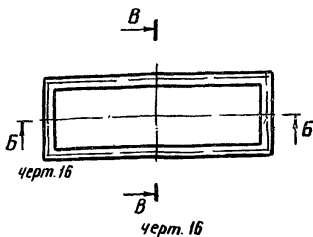
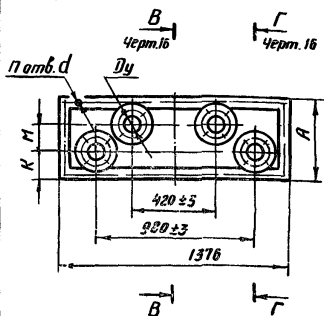
Таблица 12

		мм			
Кол. рядов труб	Кэффи- циент обре- ния	Материальное исполнение			
		Б1...Б5, М1А	Б5	Б1...Б5, М1А	Б5
		Условное давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
		0,6...1,6 (6...16)	2,5...6,4 (25...64)	0,6...1,6 (6...16)	2,5...6,4 (25...64)
		А		В	
4	9	1310	1284	260	234
	14,6;22			280	254
6	9			340	314
	14,6;22			380	354
8	9			430	404
	14,6;22			480	454

Масса - 0,76 кг, не более

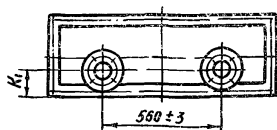
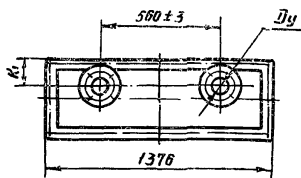
Крышки  
Передние 2, 4, 6, 8-ходовые

Задние 2, 4, 6, 8-ходовые



Передние 1 и 3-ходовые

Задние 1 и 3-ходовые



Расположение отв. d (см. черт. 12).

Присоединительные размеры штуцеров по гост 1234-67  
Размеры уплотнительных поверхностей штуцеров  
крышек  $P_u \leq 1,6 \text{ МПа}$  ( $16 \text{ кгс/см}^2$ ) по гост 12820-67, крышек  
 $P_u \geq 2,5 \text{ МПа}$  ( $25 \text{ кгс/см}^2$ ) по гост 12822-67.

Приварные перегородки распределяют трубный пучок на ходы согласно табл. 3.

Каждая перегородка должна иметь дренажные отверстия общей площадью 80...120 мм<sup>2</sup>.

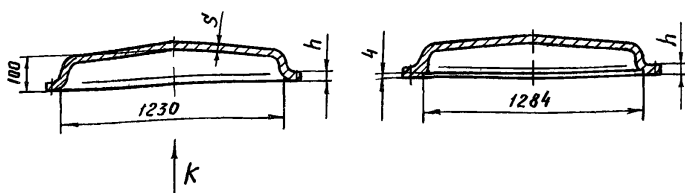
Крышка должна иметь ушко для строповки.

Черт. 15

Б - Б черт. 15

$R_y \leq 1,6 \text{ МПа} (16 \text{ кгс/см}^2)$

$R_y \geq 2,5 \text{ МПа} (25 \text{ кгс/см}^2)$

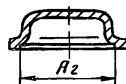
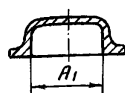


В - В черт. 15

Штуцеры условно не показаны

$R_y \leq 1,6 \text{ МПа} (16 \text{ кгс/см}^2)$

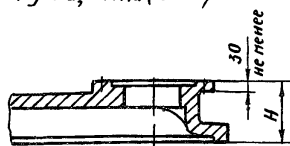
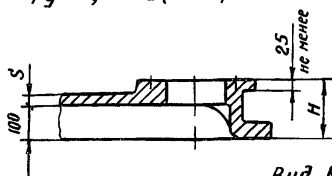
$R_y \geq 2,5 \text{ МПа} (25 \text{ кгс/см}^2)$



Г - Г черт. 15

$R_y \leq 1,6 \text{ МПа} (16 \text{ кгс/см}^2)$

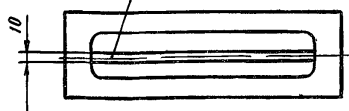
$R_y \geq 2,5 \text{ МПа} (25 \text{ кгс/см}^2)$



Вид К

условно показана задняя крышка 4-хвостовой секции

перегородка



Черт. 16

Таблица 13

Размеры в мм

Кол. рядов труб	число ходов	Dy	K	M	K <sub>1</sub>	
					передние	задние
4	1	150	—	—	153	153
	2	80	123	$\frac{40}{100}$	—	—
	4	50	103	$\frac{110}{130}$	—	—
6	1	200	—	—	178	178
	2	100	128	$\frac{135}{190}$	—	—
	3	80	—	—	118	118
	6	50	103	$\frac{200}{240}$	—	—
8	1	200	—	—	178	178
	2	125	138	$\frac{180}{270}$	—	—
	4	80	128	$\frac{240}{310}$	—	—
	8	50	103	$\frac{260}{340}$	—	—

Размеры в числителе даны для аппаратов с коэффициентом перебрения труб 9, в знаменателе - с коэффициентом перебрения труб 14,6; 22.

Таблица 14

Размеры в мм

Кол. рядов труб	Условное давлен. МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	H	S	S <sub>1</sub>	h	n	d	Масса, кг, не более	
											Крышки перед- ние	Крышки задние
4	0,6(6)	326 346	180 200	—	150	20 20 22	20	32	46	18	180 185 190	130 140 130
	1,6(16)					22 24					195 200 210	140 140 155
	2,5(25)					27 30					215 230 240	170 185 190
	4,0(40)	—	234 254	165		32 35		55		34	225 240	180 190
	6,4(64)											
6	0,6(6)	406 446	260 300	—	150	20 26 29	20	32	48	18	155 160 195	130 140 170
	1,6(16)					31 38					230 235 300	200 200 260
	2,5(25)					38 42					270 310 295	240 280 270
	4,0(40)	—	314 354	165		45 50		55		34	400	380
	6,4(64)											
8	0,6(6)	486 546	350 400	—	165	24 33 37	22	32	50	18	205 210 280	170 180 235
	1,6(16)					41 45					315 350 380	275 290 330
	2,5(25)					50 55					395 420 590	355 380 550
	4,0(40)	—	404 454	180	200	60 65	17	55		34	630	620
	6,4(64)											

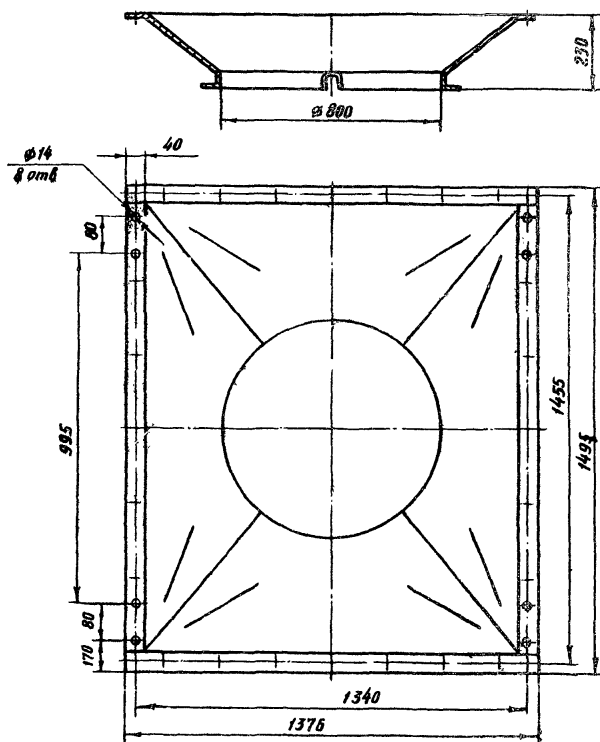
S<sub>1</sub> - минимальная толщина крышки в местах расположения штуцеров.

Размеры в числителе даны для аппаратов с коэффициентом обрешения труб 9, в знаменателе с коэффициентом обрешения труб 14,6 и 22

Примечание.

Допускается в особых случаях применение крышек Р<sub>у</sub> 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>) на аппаратах давлением Р<sub>у</sub> 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>), при этом масса не должна превышать массы аппарата, указанной в таблице

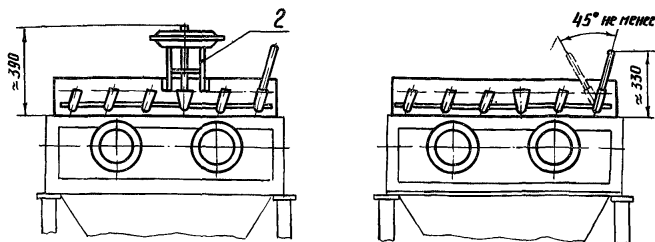
*Диффузор*



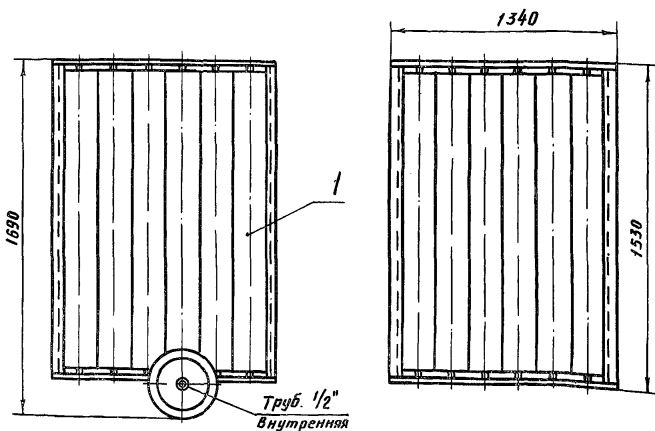
*Масса диффузора 54 кг, не более*

*Черт 17*

Комплект жалюзи  
с пневмоприводом с ручным приводом



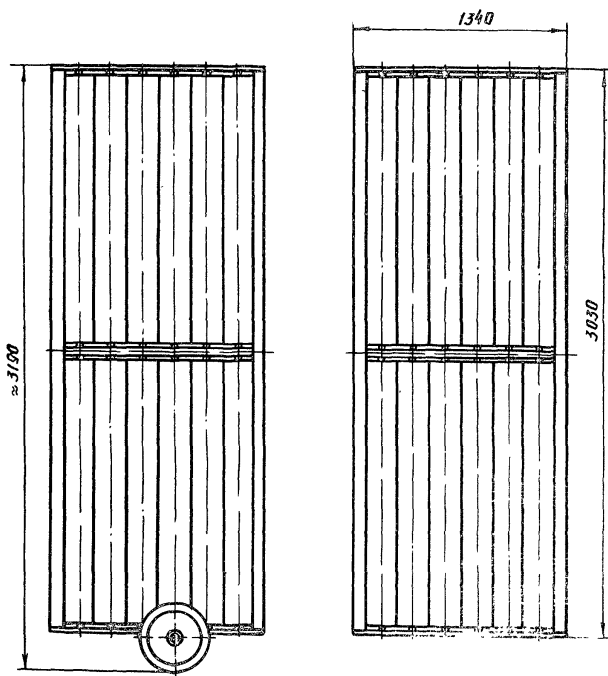
Аппарат с длиной труб 1,5м



Допускаемое давление в пневмоприводе до 0,11 МПа ( $1,1 \text{ кгс/см}^2$ )  
Масса комплекта с пневмоприводом  $\sim 120 \text{ кг}$ , не более  
Масса пневмопривода  $\sim 15 \text{ кг}$ , не более.

1-жалюзи; 2-пневмопривод (поставляется по требованию заказчика)

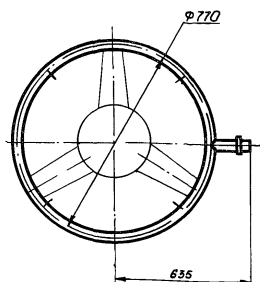
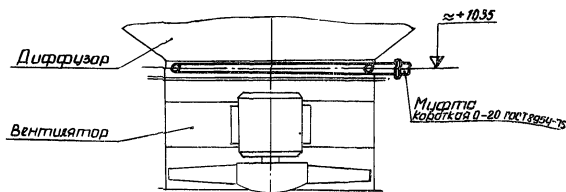
*Комплект жалюзи*  
*с пневмоприводом*                      *с ручным приводом*  
*Аппарат с длиной труб 3м*



*Масса комплекта 200 кг, не более*

*Черт. 19*

# Увлажнитель воздуха

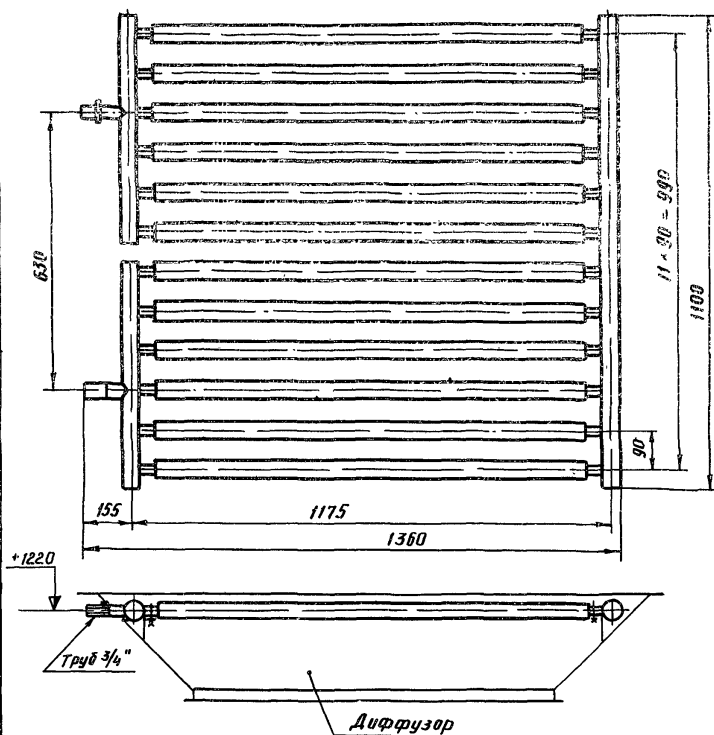


Количество форсунок - 4шт.

1. Увлажнитель условно показан без форсунок
2. Количество увлажнителей воздуха для аппаратов с длиной труб 1,5м - 1шт; с длиной труб 3,0м - 2шт.
3. Масса - 4кг, не более

Черт. 20

*Комплект подогревателя воздуха*



Материальное исполнение БЗ (см приложение 1)

Коэффициент аребрения - 9

Условное давление 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>)

Площадь теплообмена по аребрению одного комплекта - 9,5 м<sup>2</sup>.

На 1,5 м аппарат устанавливается 1 комплект подогревателя воздуха; на 3 м - 2 комплекта

Масса комплекта - 60 кг, не более

Черт. 21

# Материал основных деталей секции

Приложение 1  
обязательное

Материал секции	Давление условное МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	рабочая температура в секции, °С	Материал			
			теплообменных труб		Решеток трубных	Крышек
			несущих	оребрения		
Б1	0,6 (6) 1,6 (16) 2,5 (25) 4,0 (40) 6,4 (64)	от минус 30 до плюс 300	Сталь 10, 20 ГОСТ 8733-74 ГОСТ 5 2006-73	Труба алюминиевая АД1 ТУ 1-3-67-74 (заготовка) или лента алюминисвар	Сталь 16 ГС или 09Г2С или 10Г2С1 ГОСТ 5520-69	Сталь 20 Л-П или 25 Л-Я ГОСТ 977-75 и ТУ 26-02-19-75 <sup>1)</sup>
Б2			Сталь 15Х5М 15Х8 (Х8) ГОСТ 550-75 или ГОСТ 5 2006-73	Труба алюминиевая АД1  ТУ 1-3-67-74 (заготовка)	Сталь 15Х5М ГОСТ 7350-66 или ТУ 14-132-65-73	Сталь 20Х5МЛ 20Х5ТЛ ГОСТ 2176-67 ТУ 26-02-19-75 <sup>1)</sup>
Б3		Сталь 12Х18Н10Т или 08Х22Н6Т ГОСТ 9941-72	Сталь 12Х18Н10Т или 08Х22Н6Т ГОСТ 7350-66 или ТУ 14-1-394-72 ТУ 24-3-496-75		Сталь 10Х18Н9ТЛ ГОСТ 2176-67 и ТУ 26-02-19-75 <sup>1)</sup>	
Б4		Сталь 10Х17Н13М2Т ГОСТ 9941-72	Сталь 10Х17Н13М2Т ГОСТ 7350-66 или ТУ 14-1-394-72			
Б5		от минус 30 до плюс 250	Латунь ЛАМш 77-2-0,05 ГОСТ 494-76 ГОСТ 21646-76		Сталь 16 ГС, 09Г2С, 10Г2С1 ГОСТ 5520-69 с плакирующим слоем из латуни Л0-62-10-163 ГОСТ 15327-70	Сталь 20 Л-П или 25 Л-П ГОСТ 977-75 и ТУ 26-02-19-75 <sup>1)</sup>
М1А	0,6 (6) 1,6 (16)	от минус 30 до плюс 150	Труба алюминиевая АД1 ТУ 1-3-67-74 (заготовка)		Алюминий АМг 5, АМг 6 ГОСТ 17232-71	

отливки стальные

ОСТ 26-02-2018- 77 стр. 42

*Примечания:*

- 1 Для труб с навитым оребрением применяются несущие трубы прецизионные по ГОСТ 9567-60
- 2 В секциях материального исполнения Б3 и Б4 трубные решетки допускается изготавливать из двухслойной стали 16ГС+12Х18Н10Т и 16ГС+10Х17Н13М2Т.
- 3 В секциях материального исполнения Б1, Б2 и Б3 вариант материала несущих труб выбирается заводом-изготовителем. При необходимости вариант материала может быть оговорен при заказе по договоренности с заводом-изготовителем.
- 4 Крышки могут быть изготовлены сварными или штампованными по технической документации, утвержденной в установленном порядке, из листового материала соответствующего материального исполнения.
- 5 По разрешению головного института подотрасли допускается для конкретных аппаратов применение решеток и крышек другого материального исполнения, не предусмотренного настоящим стандартом, и не ухудшающего качества изделия.
- 6 Для секций материального исполнения Б2 могут применяться решетки материального исполнения Б1 с дополнительной прибавкой на коррозию 3мм.
- 7 В обсаженных случаях допускается в секциях материального исполнения Б5 применять несущие трубы из латуни марки Л0Мш 70-1-0,05 ГОСТ 494-76.
- 8 В секциях материального исполнения Б1 вариант материала решеток и Б1 крышек выбирается заводом-изготовителем.

При необходимости вариант материала решеток может быть оговорен при заказе по договоренности с заводом-изготовителем.

Приложение 2  
Обязательное

Пределы применения секции в зависимости  
от назначения аппаратов и температуры среды

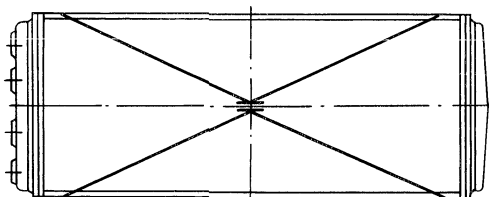
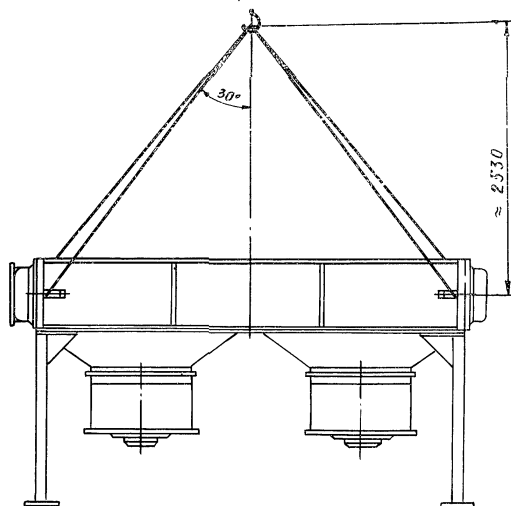
Давле- ние услов- ное МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Наз- наче- ние аппа- рата	Давление рабочее, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более															
		Материальное исполнение секции															
		Б 1, Б 3, Б 4					Б 2					Б 5					М 1 А
		Температура среды, °С, не более															
		100	150	200	250	300	100	150	200	250	300	100	150	200	250	100	150
0,6 (6)	А	0,60 (60)	0,58 (5,8)	0,53 (5,3)	0,51 (5,1)	0,45 (4,5)	0,60 (60)	0,58 (5,8)	0,55 (5,5)	0,52 (5,2)	0,49 (4,9)	0,60 (60)	0,58 (5,8)	0,53 (5,3)	0,51 (5,1)	0,60 (60)	0,55 (5,5)
	Б	0,53 (5,3)	0,50 (5,0)	0,47 (4,7)	0,45 (4,5)	0,43 (4,3)	0,51 (5,1)	0,49 (4,9)	0,48 (4,8)	0,46 (4,6)	0,45 (4,5)	0,53 (5,3)	0,50 (5,0)	0,47 (4,7)	0,45 (4,5)	—	—
1,6 (16)	А	1,60 (160)	1,53 (15,3)	1,40 (14,0)	1,35 (13,5)	1,20 (12,0)	1,60 (160)	1,54 (15,4)	1,47 (14,7)	1,39 (13,9)	1,31 (13,1)	1,60 (160)	1,53 (15,3)	1,40 (14,0)	1,35 (13,5)	1,60 (160)	1,47 (14,7)
	Б	1,40 (140)	1,34 (13,4)	1,25 (12,5)	1,20 (12,0)	1,15 (11,5)	1,36 (13,6)	1,31 (13,1)	1,28 (12,8)	1,23 (12,3)	1,19 (11,9)	1,40 (140)	1,34 (13,4)	1,25 (12,5)	1,20 (12,0)	—	—
2,5 (25)	А	2,50 (250)	2,40 (240)	2,20 (220)	2,15 (21,5)	1,95 (19,5)	2,50 (250)	2,41 (24,1)	2,30 (230)	2,17 (21,7)	2,05 (20,5)	2,50 (250)	2,40 (240)	2,20 (220)	2,15 (21,5)	—	—
	Б	2,20 (220)	2,11 (21,1)	1,95 (19,5)	1,90 (19,0)	1,80 (18,0)	2,10 (21,0)	2,05 (20,5)	2,00 (20,0)	1,93 (19,3)	1,86 (18,6)	2,20 (220)	2,11 (21,1)	1,95 (19,5)	1,90 (19,0)	—	—
4,0 (40)	А	4,00 (400)	3,84 (38,4)	3,50 (350)	3,40 (34,0)	3,10 (31,0)	4,00 (400)	3,86 (38,6)	3,68 (36,8)	3,48 (34,8)	3,28 (32,8)	4,00 (400)	3,84 (38,4)	3,50 (350)	3,40 (34,0)	—	—
	Б	3,50 (350)	3,40 (34,0)	3,30 (33,0)	3,25 (32,5)	3,05 (30,5)	3,40 (34,0)	3,30 (33,0)	3,20 (32,0)	3,10 (31,0)	2,98 (29,8)	3,50 (350)	3,40 (34,0)	3,30 (33,0)	3,25 (32,5)	—	—
6,4 (64)	А	6,40 (640)	6,14 (61,4)	5,50 (55,0)	5,45 (54,5)	5,05 (50,5)	6,40 (640)	6,17 (61,7)	5,90 (59,0)	5,57 (55,7)	5,25 (52,5)	6,40 (640)	6,14 (61,4)	5,50 (55,0)	5,45 (54,5)	—	—
	Б	5,50 (550)	5,30 (530)	5,20 (52,0)	5,10 (51,0)	4,80 (48,0)	5,40 (54,0)	5,20 (52,0)	5,10 (51,0)	4,90 (49,0)	4,75 (47,5)	5,50 (550)	5,30 (530)	5,20 (52,0)	5,10 (51,0)	—	—

Примечание. А — аппараты для невзрыва- и непожароопасных сред и сред,  
не обладающих токсичностью.  
Б — аппараты для взрыва- и пожароопасных сред и сред,  
обладающих токсичностью.

ОСТ 26 - 02 - 2018 - 77 стр. 44

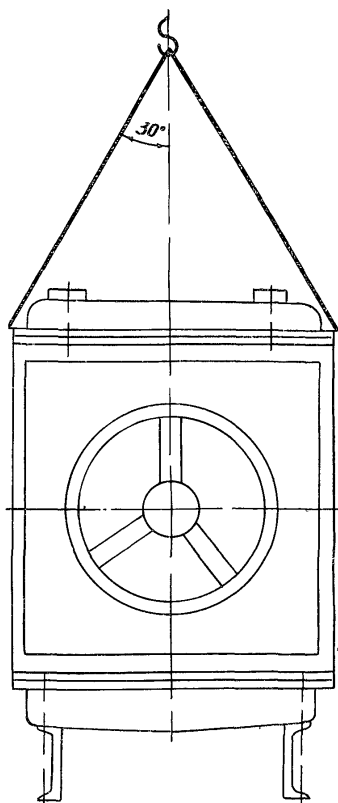
Приложение 3  
Рекомендуемое

Схема строповки  
Аппарат горизонтальный



Черт. 1

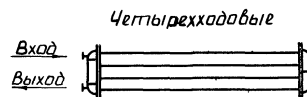
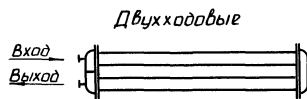
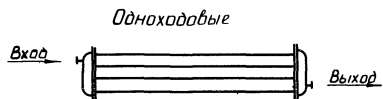
*Аппарат вертикальный*



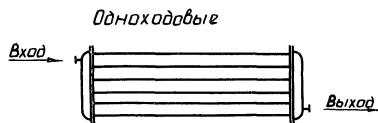
*Черт 2*

Схема секции

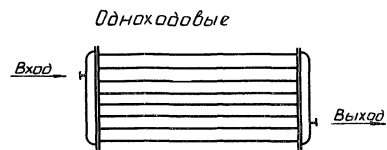
Секции с 4<sup>ми</sup> рядами труб



Секции с 6<sup>ми</sup> рядами труб



Секции с 8<sup>ми</sup> рядами труб



Приложение 5  
Справочное

Масса воды в объеме трубного  
пространства аппаратов, кг

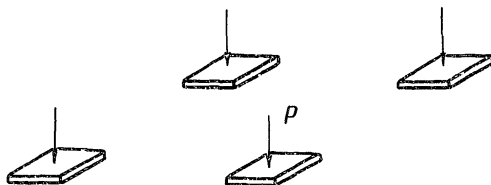
мм

Число рядов труб	Внутренний диаметр труб	Длина труб					
		1500			3000		
		Коэффициент оребрения труб					
		9	14,6	22	9	14,6	22
4	21, 22	50	45	43	100	90	85
6	21, 22	75	65	62	150	130	125
8	21, 22	100	85	82	200	170	165

Приложение Б  
Справочное

Распределение весовых нагрузок

Аппарат горизонтальный



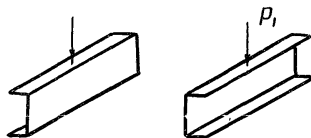
$$P = \frac{Q}{4},$$

где  $Q$  — полная масса аппарата (те масса аппарата с опорами, жалюзи с пневмоприводом, подогреватель воздуха, увлажнитель и масса воды в объеме трубного пространства секции)

$P = 11,3 \cdot 10^3 \text{ кН (1130 кс)}$  — нагрузка на опору

Черт 1

Аппарат вертикальный



$$P_1 = \frac{Q}{2},$$

где  $P_1 = 26,0 \cdot 10^3 \text{ кН (2600 кс)}$  — нагрузка на опору

Черт 2

Зак. № 5740

Тираж 300 экз.

---

цена 40 коп.