

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. Пшугин
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 26-02-2018-77

Основные параметры и размеры

Взамен ОН 26-02-34-67

Приказом

от _____ г. №

Срок введения с 01.01.1978г.

Исследование стандарта производится 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/см²), в том числе под вакуумом до 665 Па (5 мм.рт.ст.).

Аппараты предназначены для работы на открытом воздухе в микроклиматических районах с умеренным климатом при средней температуре в течение пяти суток недрой и 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/см²):

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 № 8.

14. Аппараты изготавливаются с прямыми или дуговыми секциями из паронита **ИИИ** ГОСТ 481-71.

По согласованию с заводом-изготовителем аппараты могут изготавливаться с прямыми из других марок паронита, но 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/см²) по ГОСТ 1255-67 на Ру 1,0 МПа (10 кгс/см²);
для Ру 1,6 МПа (16 кгс/см²) по ГОСТ 12830-67;
для Ру 2,5 МПа (25 кгс/см²) - 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 должно соответствовать указанному на черт. 7.

19. Основные размеры и массовые сборочные единицы аппарата должны соответствовать:

секции - черт. 8, 9, 10 и табл. 7,8.

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

ремонтные трубки - 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;

Надогреватель 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/см²), 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

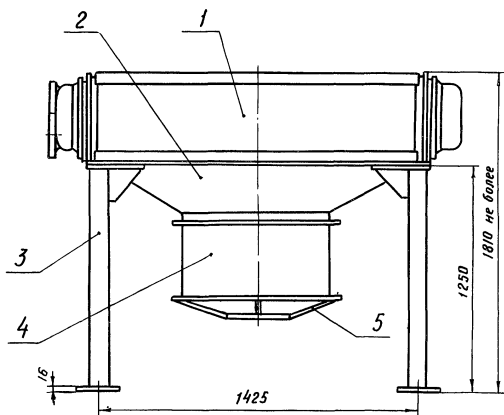
д) подогреватель воздуха:

Подогреватель воздуха АВМ ОСТ 26-02-2018-77

е) комплект форсунок увлажнителя воздуха:

Форсунки увлажнителя АВМ ОСТ 26-02-2018-77

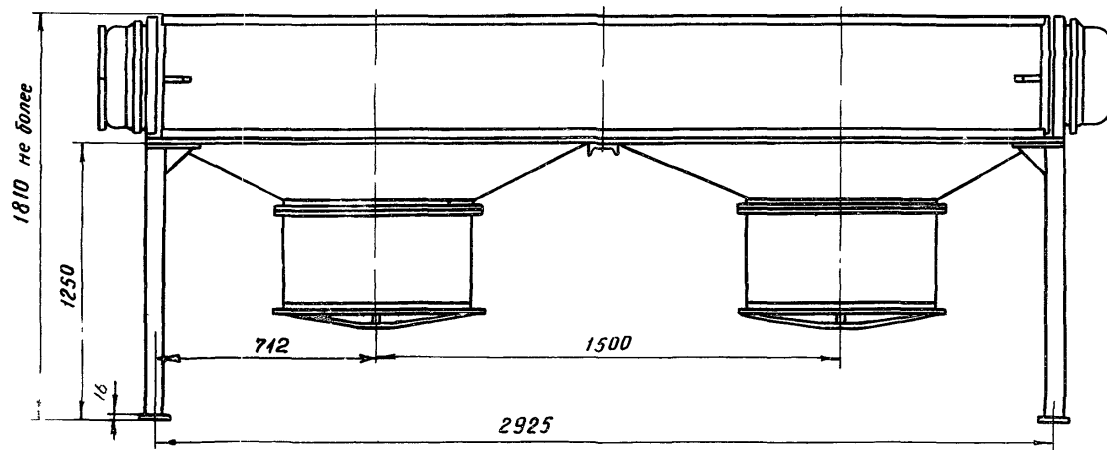
Аппарат горизонтальный с длиной труб 1,5 м



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

Черт. 1

Аппарат горизонтальный с длиной труб 3 м



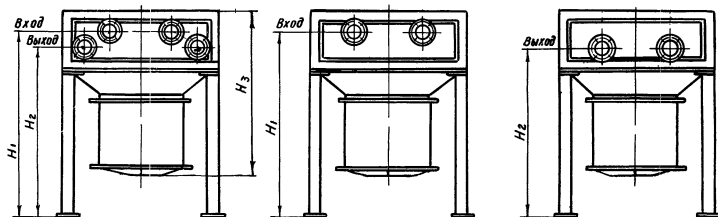
Черт 2

ОСТ 26-02-2018-77 стр. 10

Присоединительные размеры штуцеров горизонтальных аппаратов

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

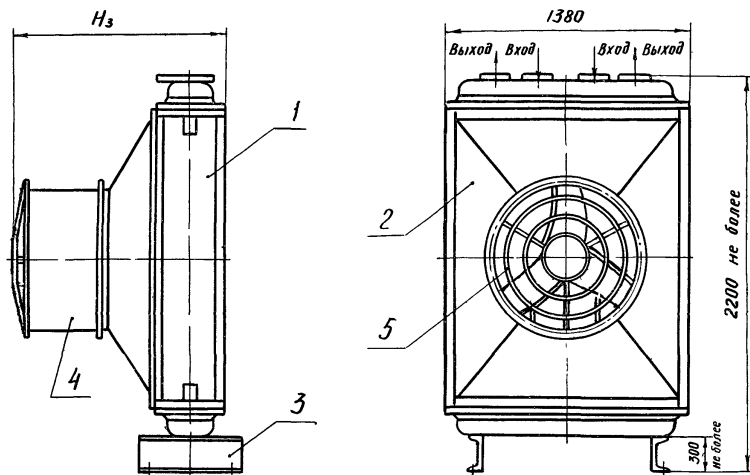
Аппараты 1 и 3-х ходовые



Черт 3

ОСТ 26-02-2018-77 стр. 11

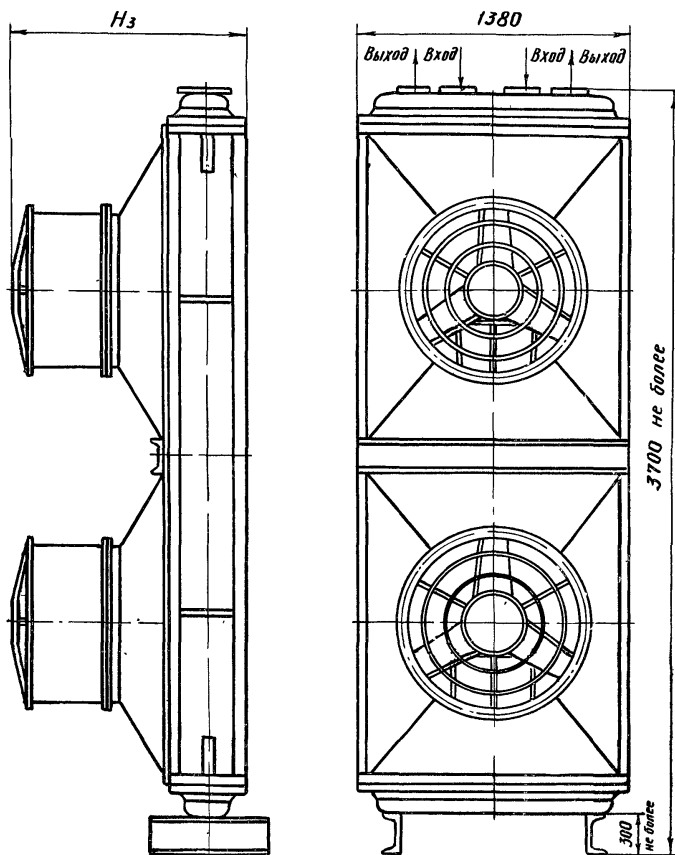
Аппарат вертикальный с длиной труб 1,5м



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

Черт 4

Аппарат вертикальный с длиной труб 3м

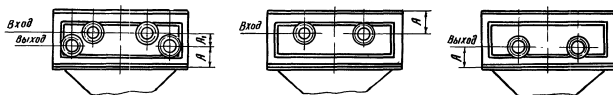


Черт 5

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 ₁		Н ₂		Н ₃		А	А ₁	А	А ₁
		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

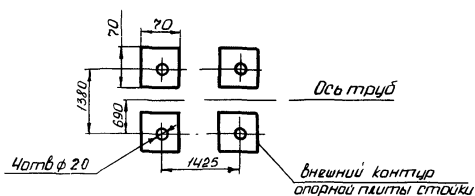
Площадь сечения труб ходов секций

Количество труб на один ход	Площадь сечения одного хода секции, м ²		
	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

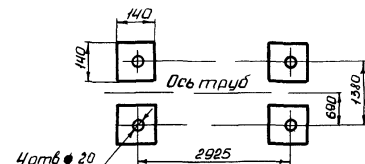
Расположение отверстий под фундаментные болты

Аппарат горизонтальный

Длина труб 4,5м



Длина труб 3,0м



Аппарат вертикальный



Фундаментные болты - М16

Черт 7

Масса аппарата, кг

Таблица 5

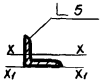
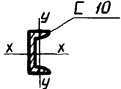
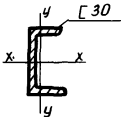
Длина труб в м	Кол рядов труб	Давление условное МПа (кгс/см²)	Коэффициент оребрения труб							
			(9)							
			14,6							
			Материальное исполнение секции							
			Б1; Б2; Б3; Б4	Б5	М1А	Б1; Б2; Б3; Б4	Б5	М1А	Б1	
1,5	4	0,6 (6)	1180	1220	1000	1240	1290	1060	1180	
		1,6 (16)	1280	1260	1050	1380	1440	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	-	2400	
	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	

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.

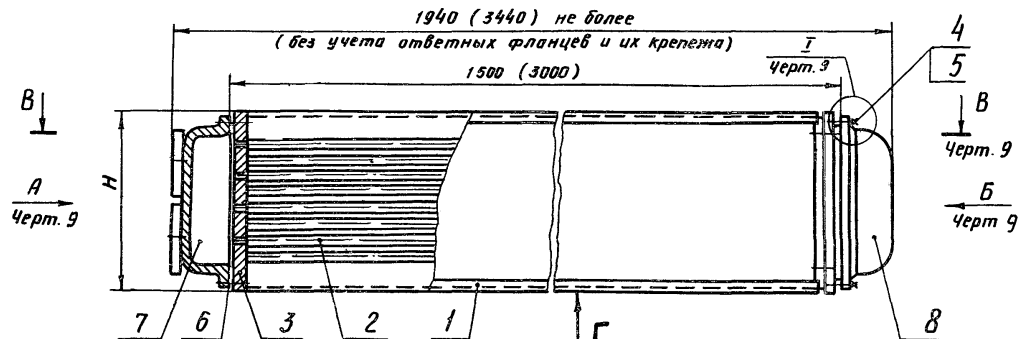
Таблица 6
Расчетные геометрические характеристики
опор

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 ребренных 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

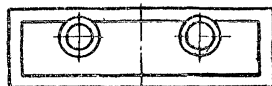
1-стенка боковая; 2-труба ребренная; 3-решетка трубная; 4-шпилька;
5-гайка, 6-прокладка; 7-крышка передняя; 8-крышка задняя

Черт. 8

ост 26-02-2018-77 стр. 23

Вид А черт. 9

1 и 3 — ходовая

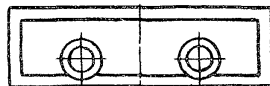


2; 4; 6; 8 — ходовая



Вид Б черт. 8

1 и 3 — ходовая



2; 4; 6; 8 — ходовая



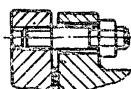
В-В черт. 8



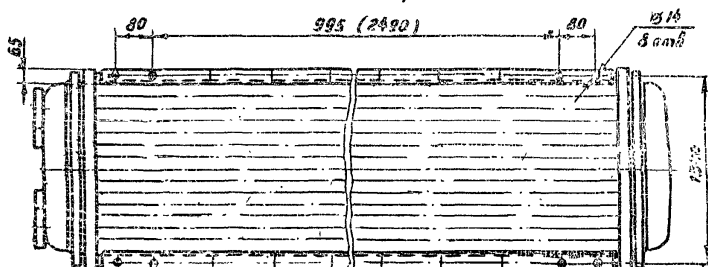
I черт. 8

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

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



Вид Г черт. 8

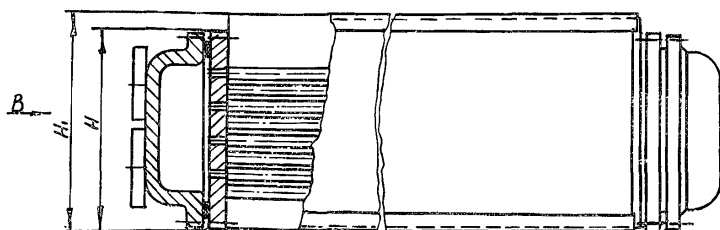


размер в скобках для 3 петрового аппарата

Черт. 9

Вариант секции
с применением боковых стенок из унифицированных
гнуток профилей

Остальное см. черт. 8



Вид В

Остальное см. черт. 8

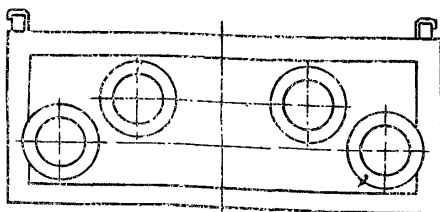


Таблица 7
Размеры в мм

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

Допускается увеличение высоты боковой
стенки H₁ по отклонению высоты трубных
решеток H не более 100 мм.
Максимальная высота H₁ - 550 мм

Черт. 10

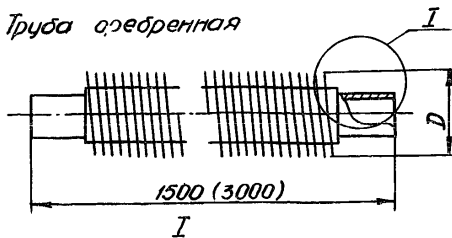
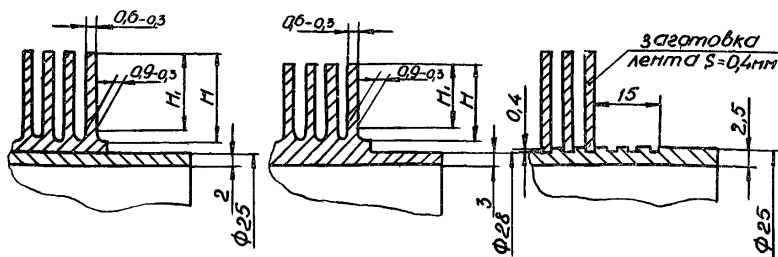
Масса трубного пучка секции, кг Таблица 8

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	Б4 (Б4)	900	940	—	950	1090	—	890	
		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	
	8	4,0 (40)	1220	1280	—	1430	1480	—	1360	
		Б4 (Б4)	1300	1360	—	1450	1500	—	1380	
		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	
		Б4 (Б4)	1650	1710	—	1800	2050	—	1770	
		3	4	0,6 (6)	1110	1140	600	1080	1120	680
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	Б4 (Б4)		1360	1400	—	1490	1570	—	1370	
	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	
8	4,0 (40)		2220	2280	—	2080	2100	—	1940	
	Б4 (Б4)		2250	2300	—	2100	2140	—	1960	
	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	
	Б4 (Б4)		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	Материальное исполнение	Поверхность Площ. м, м ²			ψ	кол-во ребер на 1 пог м	Размеры, мм		
		F	F ₁	F ₂			D	H	H ₁
9	Б1.....Б5	0,792	0,066	0,066	12,0	286±5	49 ^{+1,5} _{-0,5}	10,5±0,5	6
14,6		1,284			19,5	333±5	56 ^{+1,5} _{-0,5}	14,0±0,5	10
9	М1А	0,792	0,088	0,069	11,5	286±5	49 ^{+1,5} _{-0,5}	10,5±0,5	6
14,6		1,284			18,5	333±5	56 ^{+1,5} _{-0,5}	14,0±0,5	10
22	Б1	1,713	0,078	0,063	27	394±5	57 ^{+0,5} _{-1,5}	—	—

Условные обозначения:

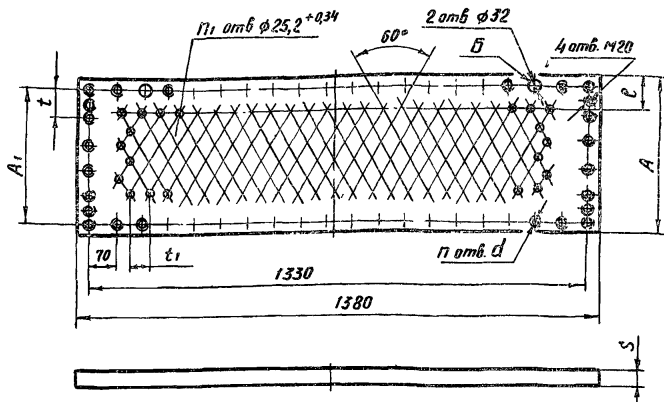
φ = $\frac{F}{F_1}$ - коэффициент оребрения;ψ = $\frac{F}{F_2}$ - коэффициент увеличения поверхности;

F - полная поверхность по оребрению;

F₁ - наружная поверхность гладкой трубы и основания ребер;F₂ - внутренняя поверхность.

Решетка трубная

Материальные исполнения 61; 62; 63; 64 монометаллические

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


Отверстия Б допускается заменять отверстиями d

Черт. 12

размеры в мм

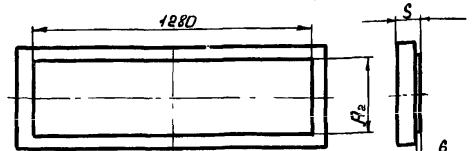
Таблица 10

Кол. рядов труб.	Коеф- ф.обре- зния	A	A ₁	A ₂	t	n	e	t ₁	n ₁	d		
										Условное давление МПа (кгс/см ²)		
										0,6(6)	1,6(16)	4,0(40)
										2,5(25)	6,4(64)	
4	9	330	280	230	70	44	97,5	52	94	M16	M20	M30
	146;22	350	300	250	75		100	58	82			
6	9	410	360	310	72	46	92,5	52	141			
	146;22	450	400	350	80		100	58	123			
8	9	500	450	400	75	48	92,5	52	188			
	146;22	550	498	450	83		100	58	164			

Решетка трубная

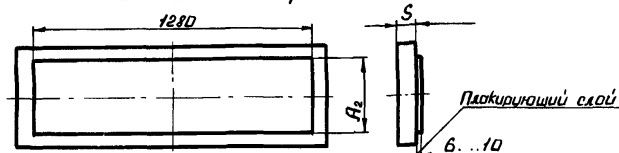
Материальные исполнения Б1; Б2; Б3; Б4, монометаллические, $R_y \geq 2,5 \text{ МПа}$ (25 кгс/см^2)

Остальное см. черт. 12



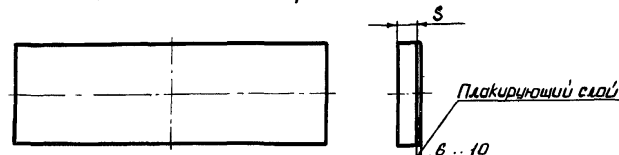
Материальные исполнения Б3, Б4, Б5 биметаллические $R_y 0,6 \dots 6,4 \text{ МПа}$ ($6 \dots 6,4 \text{ кгс/см}^2$)

Остальное см. черт. 12



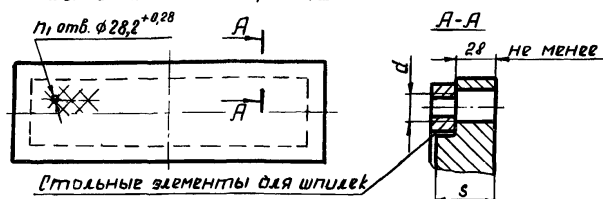
Материальные исполнения Б3, Б4, Б5 биметаллические $R_y \leq 1,6 \text{ МПа}$ (16 кгс/см^2) (вариант)

Остальное см. черт. 12



Материальное исполнение М1А неметаллическая $R_y \leq 1,6 \text{ МПа}$ (16 кгс/см^2)

Остальное см. черт. 12



Стойловые элементы для шпилек

Черт. 13

Таблица 11

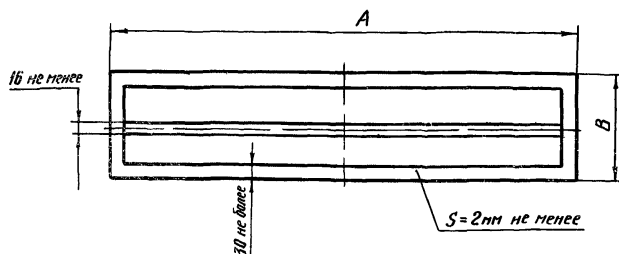
Размеры в мм

Кол рядов труб	Условное давление МПа (кгс/см ²)	Минимальная толщина решеток S, мм							
		Коэффициент обрешения труб							
		9				14,6; 22			
		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 10Х17Н13М2Г; Б5 — 196 МПа (2000 кгс/см²); 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

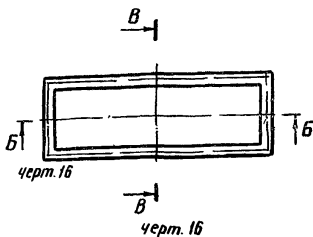
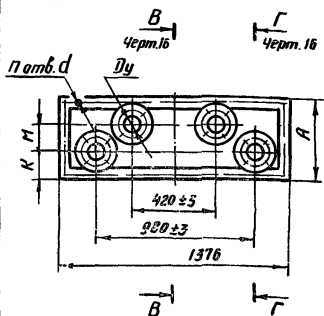
Таблица 12

		мм					
Кол. рядов труб	Кэффи- циент обре- ния	Материальное исполнение					
		Б1... Б5, М1А		Б5	Б1... Б5, М1А		Б5
		Условное давление МПа (кгс/см ²)					
		0,6... 1,6 (6... 16)	2,5... 6,4 (25... 64)	0,6... 6,4 (6... 64)	0,6... 1,6 (6... 16)	2,5... 6,4 (25... 64)	0,6... 6,4 (6... 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

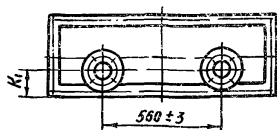
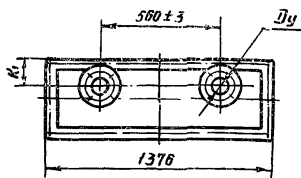
Крышки
Передние 2, 4, 6, 8-ходовые

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 $P_H \leq 1,6 \text{ МПа}$ (16 кгс/см^2) по ГОСТ 12820-67, крышек
 $P_H \geq 2,5 \text{ МПа}$ (25 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 мм².

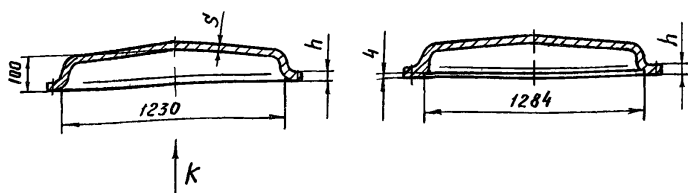
Крышка должна иметь ушко для строповки.

Черт. 15

Б - Б черт. 15

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

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

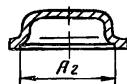
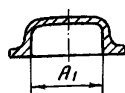


В - В черт. 15

Штуцеры условно не показаны

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

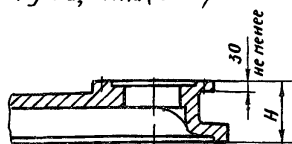
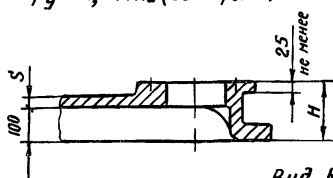
$R_y \geq 2,5 \text{ МПа} (25 \text{ кгс/см}^2)$



Г - Г черт. 15

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

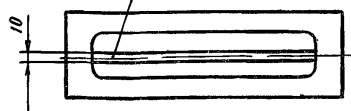
$R_y \geq 2,5 \text{ МПа} (25 \text{ кгс/см}^2)$



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 ₁	
					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	$\frac{290}{340}$	—	—

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/см²)	A	A ₁	A ₂	H	S	S ₁	h	n	d	Масса, кг, не более	
											Крышки перед- ние	Крышки задние
4	0,6(6)	326 346	180 200	—	150	20	20	32	46	18	180	130
	20					185					140	
	22					190					130	
	1,6(16)	22	195	140								
	2,5(25)	22	200	140								
6	0,6(6)	406 446	260 300	—	150	20	20	32	48	18	155	130
	26					160					140	
	29					195					170	
	1,6(16)	31	230	200								
	2,5(25)	38	235	200								
8	0,6(6)	496 546	350 400	—	165	24	22	40	50	18	205	170
	33					210					180	
	37					280					235	
	1,6(16)	41	315	275								
	2,5(25)	45	350	290								

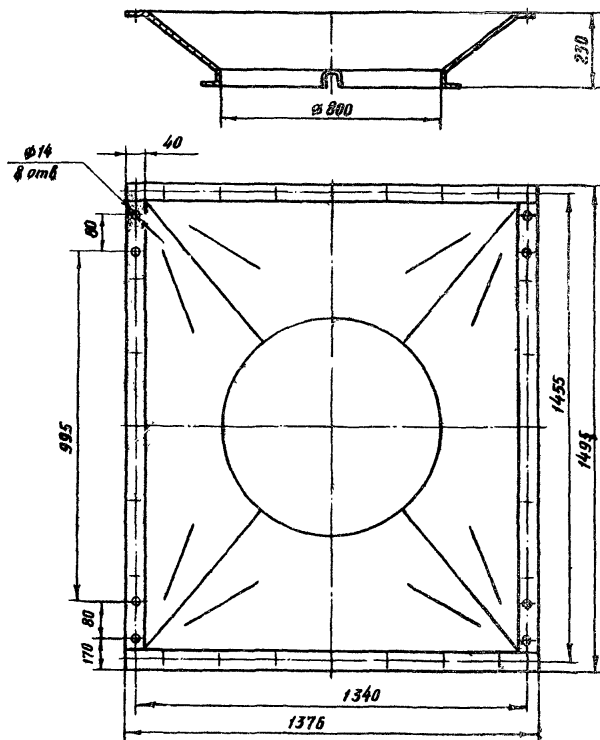
S₁ - минимальная толщина крышки в местах расположения штуцеров.

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_у 2,5 МПа (25 кгс/см²) на аппаратах давлением Р_у 1,6 МПа (16 кгс/см²), при этом масса не должна превышать массы аппарата, указанной в таблице

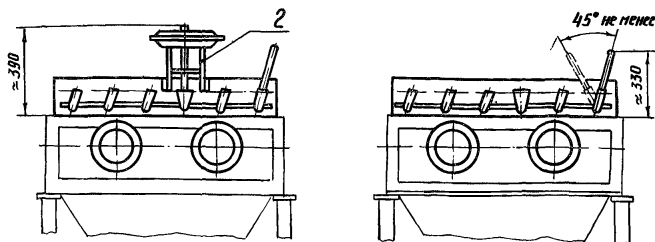
Диффузор



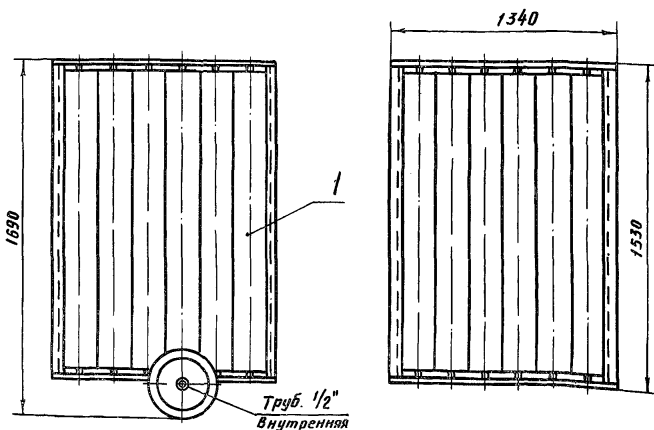
Масса диффузора 54 кг, не более

Черт 17

Комплект жалюзи
с пневмоприводом с ручным приводом



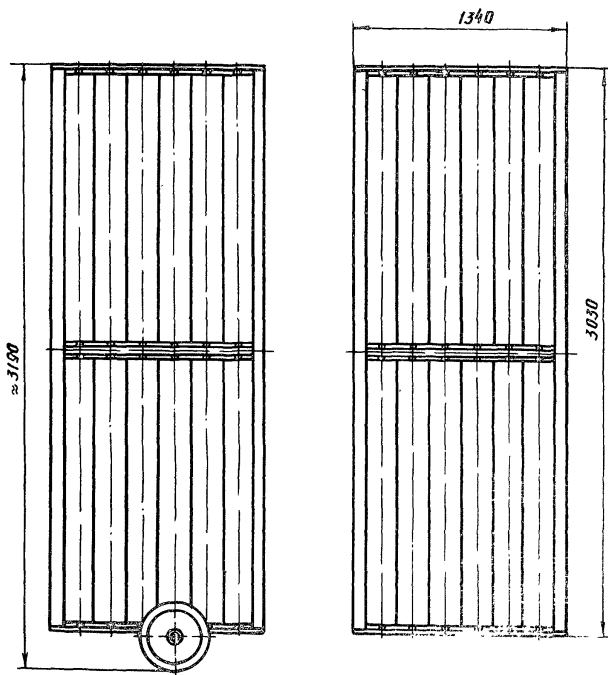
Аппарат с длиной труб 1,5м



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)

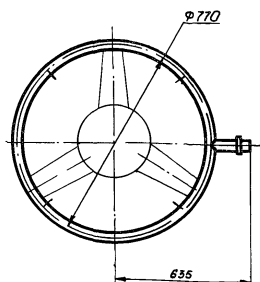
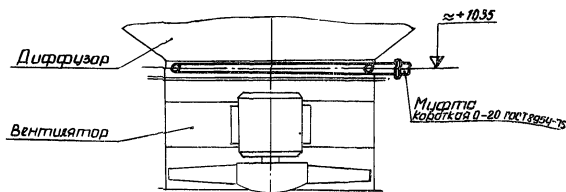
Комплект жалюзи
с пневмоприводом *с ручным приводом*
Аппарат с длиной труб 3м



Масса комплекта 200 кг, не более

Черт. 19

Увлажнитель воздуха

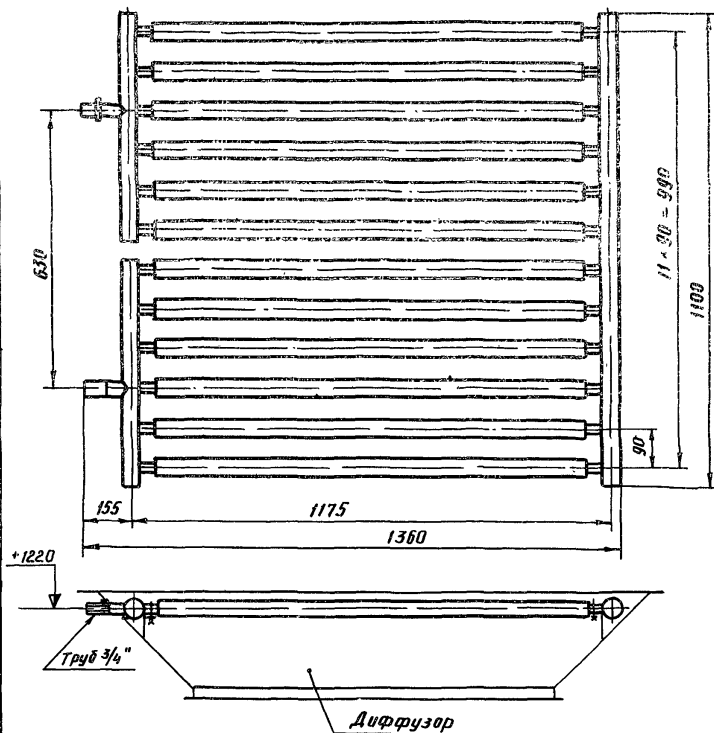


Количество форсунок - 4шт.

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 обребения - 9

Условное давление 1,6 МПа (16 кгс/см²)

Площадь теплообмена по обребению одного комплекта - 9,5 м².

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/см²)	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 ¹⁾
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 ¹⁾
Б3		от минус 40 до плюс 300	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 ¹⁾
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 ¹⁾
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 обоснованных 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

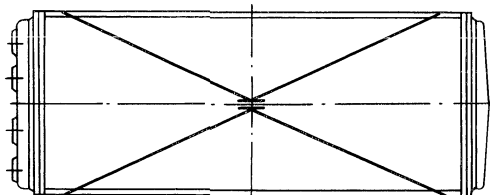
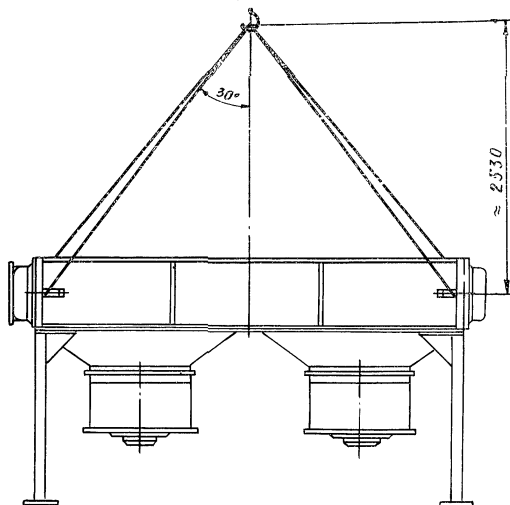
Давле- ние услов- ное МПа (кгс/см ²)	Наз- наче- ние аппа- рата	Давление рабочее, МПа (кгс/см ²), не более															
		Материальное исполнение секции															
		Б 1, Б 3, Б 4					Б 2					Б 5					М 1 А
		Температура среды, °С, не более															
		100	150	200	250	300	100	150	200	250	300	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 (210)	2,05 (20,5)	2,00 (200)	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

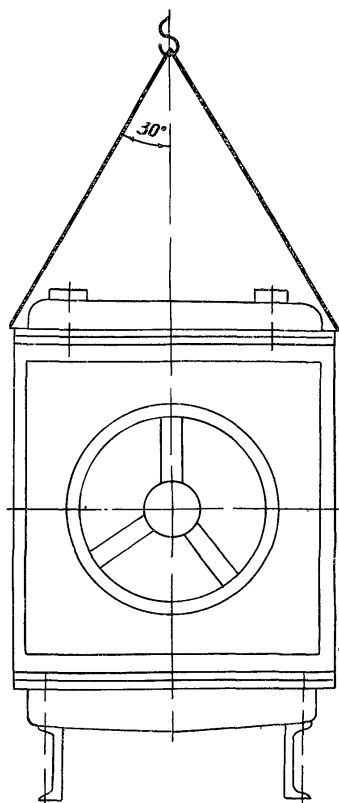
Приложение 3
Рекомендуемое

Схема строповки
Аппарат горизонтальный



Черт. 1

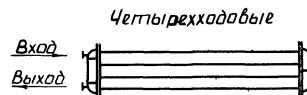
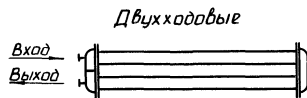
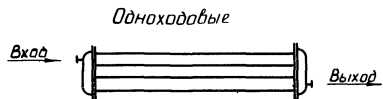
Аппарат вертикальный



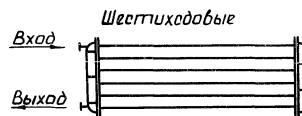
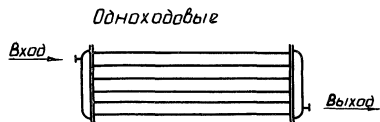
Черт 2

Схема секции

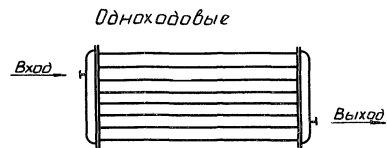
Секции с 4^{ми} рядами труб



Секции с 6^{ми} рядами труб



Секции с 8^{ми} рядами труб



Приложение 5
Справочное

Масса воды в объеме трубного
пространства аппаратов, кг

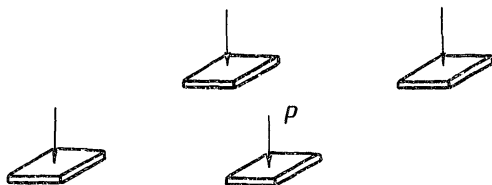
мм

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



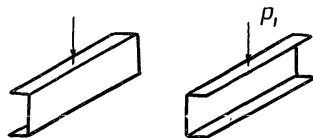
$$P = \frac{Q}{4},$$

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.