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 № 802645 от 01.09.77

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН – Борисоглебским заводом химического машиностроения

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

ВНЕСЕН – ВНИИНЕФТЕМАШем

Заместитель директора	Г.В.Мамонтов

ПОДГОТОВЛЕН к утверждению НПО "Союзнефтехиммаш"

Начальник технического отдела Я.И. Дзбановский

СОГЛАСОВАН – Министерством нефтеперерабатывающей нефтехимической 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. Шмерович
Главный конструктор проекта лаборатория 45Л2	Г.А. Марголин

УТВЕРЖДЕН НПО "Союзнефтехиммаш Минхиммаша

Начальник НПО В.В.Пышевский

УДК 66.045.5 Группа Г43

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

Аппараты воздушного охлаждения малопоточные. Основные параметры и размеры

ОСТ 26-02-2018-77

Взамен ОН 26-02-34-67

Приказом
от _____ г. № Срок введения с 01.01.1978 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону.

I. Настоящий стандарт распространяется на аппараты воздушного охлаждения малопоточные – конденсаторы и холодильники, предназначенные для конденсации и охлаждения парообразных, газообразных и жидких сред, применяемые в технологических процессах нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности.

В зависимости от применяемых материалов аппараты должны использоваться при температуре среды от минус 40°С до плюс 300°С 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 макроклиматических районах с умеренным климатом при средней температуре в течение пяти суток подряд в наиболее холодный период не ниже минус 40°С и в районах с сейсмичностью до 7 баллов (СНиП II-А.12-69).

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

Опорные стойки рассчитаны для установки аппаратов в районах со скоростным напором ветра по II географическому району (СН иП II-6-74).

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

Секции аппаратов по настоящему стандарту предназначены для охлаждения сред с вязкостью на выходе до $5 \cdot 10^{-5}$ м²/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 Б1;

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 невзрывозащищенном исполнении – Н (тип 4А100S4).

8. Поверхности теплообмена аппарата должны соответствовать табл. 1.

9. Материальные исполнения секций аппаратов для умеренного климата должны соответствовать приложению 1 – обязательное.

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

10. Массы аппаратов должны соответствовать табл.5.

11. Аппараты изготавливаются двух исполнений:
Г – горизонтальные
В – вертикальные

12. Аппараты горизонтальные с трубами длиной:
1,5м должны соответствовать черт. 1 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 прокладками фланцевых соединений секций из паронита ПМБ ГОСТ 481-71.
По согласованию с заводом-изготовителем аппараты могут изготавливаться с прокладками из других марок паронита, по своим свойствам не ниже марки ПОН.

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

комплектом жалюзи с ручным или пневматическим приводом, увлажнителями воздуха, подогревателями воздуха.

Наличие пневматического привода, жалюзи, увлажнители воздуха, подогреватели воздуха - оговаривается при заказе текстом после условного обозначения аппарата.

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

Ответные фланцы для аппаратов $Ру$ 0,6 МПа (6 кгс/см^2) по ГОСТ 1255-67 на Ру 1,0 МПа (10 кгс/см^2);
для Ру 1,6 МПа (16 кгс/см^2) по ГОСТ 12830-67;
для Ру 2,5 МПа (25 кгс/см^2) - тип I по ГОСТ 12831-67 в части размеров.

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

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

19. Основные размеры и массы сборочных единиц аппарата должны соответствовать :
секции - черт. 8, 9, 10 и табл. 7,8.
трубы оребренные - черт. 11 и табл. 9,10,11.
ремонтно трубные - черт. 12, 13 и табл. 10, 11.
прокладки - черт. 14 и табл. 12.
крышки - черт. 15, 16 и табл. 13,14.
диффузор - черт. 17.

20. Основные размеры и массы дополнительных сборочных единиц должны соответствовать:

комплект калачи - черт. 18, 19;
увлажнитель воздуха - черт. 20;
подогреватель 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 строповки 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", ВНИИнефтемаш, 1971г.

Пример условного обозначения аппарата воздушного охлаждения малопоточного горизонтального - Г с шахматным расположением труб 9, без жалюзи, на условное давление 0,6 МПа (6 кгс/см²), материального исполнения секции БI, с электроприводом по взрывозащищенном исполнении - В, четырех рядного, двухходового с длиной труб 3м, для работы в районах с умеренным климатом:

$$\frac{АВМ - Г - 9 - 6 - БI - В}{4 - 2 - 3}$$ ОСТ 26-02-2018-77

То же вертикального исполнения:

$$\frac{АВМ - В - 9 - 6 - БI - В}{4 - 2 - 3}$$ ОСТ 26-02-2018-77

То же с жалюзи:

$$\frac{АВМ - В - 9 - Ж - 6 - БI - В}{4 - 2 - 3}$$ ОСТ 26-02-2018-77

То же с пневматическим приводом жалюзи, увлажнителем воздуха:

$$\frac{АВМ - В - 9 - Ж - 6 - БI - В}{4 - 2 - 3}$$ ОСТ 26-02-2018-77

с пневматическим приводом жалюзи, увлажнителем воздуха

То же с подогревателем воздуха для холодного климата:

$$\frac{АВМ - В - 9 - Ж - 6 - БI - В}{4 - 2 - 3}\ С$$ ОСТ 26-02-2018-77

с пневмоприводом жалюзи, увлажнителем, подогревателем воздуха

То же без опор:

$$\frac{АВМ - В - 9 - Ж - 6 - БI - В}{4 - 2 - 3}\ С$$ ОСТ 26-02-2018-77

с пневмоприводом жалюзи, увлажнителем, подогревателем воздуха, без опор.

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

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

При заказе указывается условное обозначение аппарата, например:

Трубный пучок $\frac{АВМ-Г-9-6-БI-В}{4-2-3}$ ОСТ 26-02-2018-77

То же для холодного климата:

Трубный пучок $\frac{АВМ-Г-9-6-БI-В}{4-2-3}\ С$ ОСТ 26-02-2018-77

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

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

То же для холодного климата:

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

в) комплект жалюзи. При заказе указывается условное обозначение аппарата, например: ЖС

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

г) увлажнитель воздуха:

Увлажнитель воздуха АВМ ОСТ 26-02-2018-77

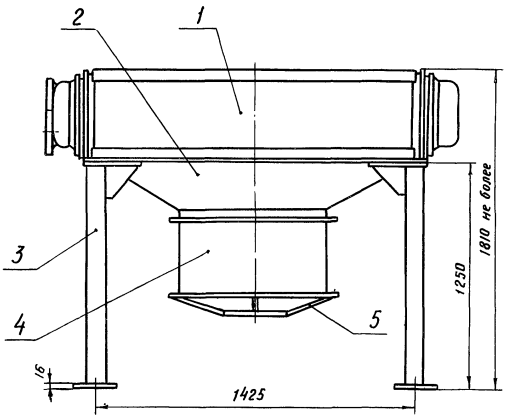
д) подогреватель воздуха:

Подогреватель воздуха АВМ ОСТ 26-02-2018-77

е) комплект форсунок увлажнителя воздуха:

Форсунки увлажнителя АВМ ОСТ 26-02-2018-77

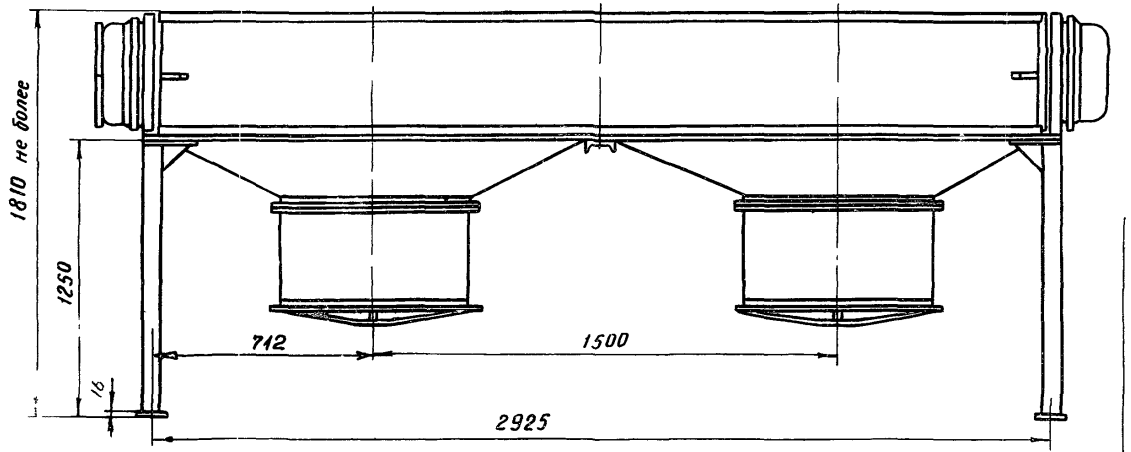
Аппарат горизонтальный с длиной труб 1,5 м



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

Черт. 1

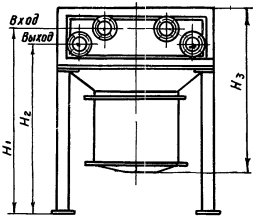
Аппарат горизонтальный с длиной труб 3 м



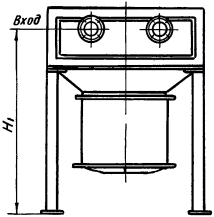
Черт 2

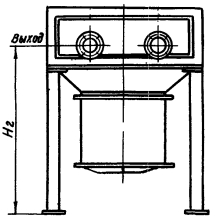
Присоединительные размеры штуцеров горизонтальных аппаратов

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



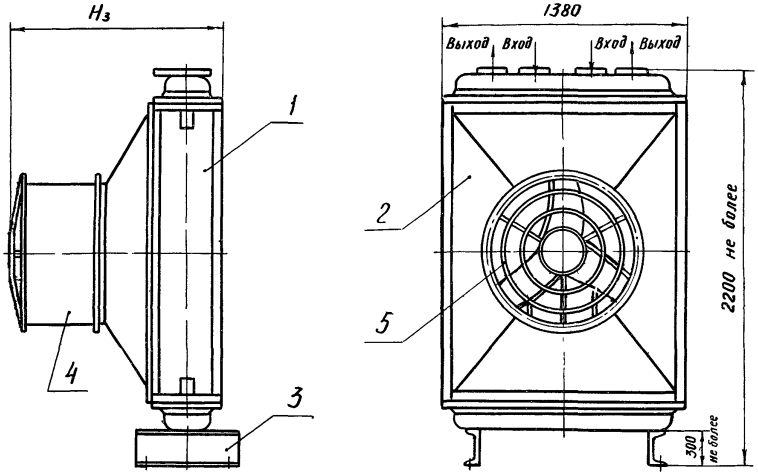
Аппараты 1 и 3-х ходовые





Черт 3

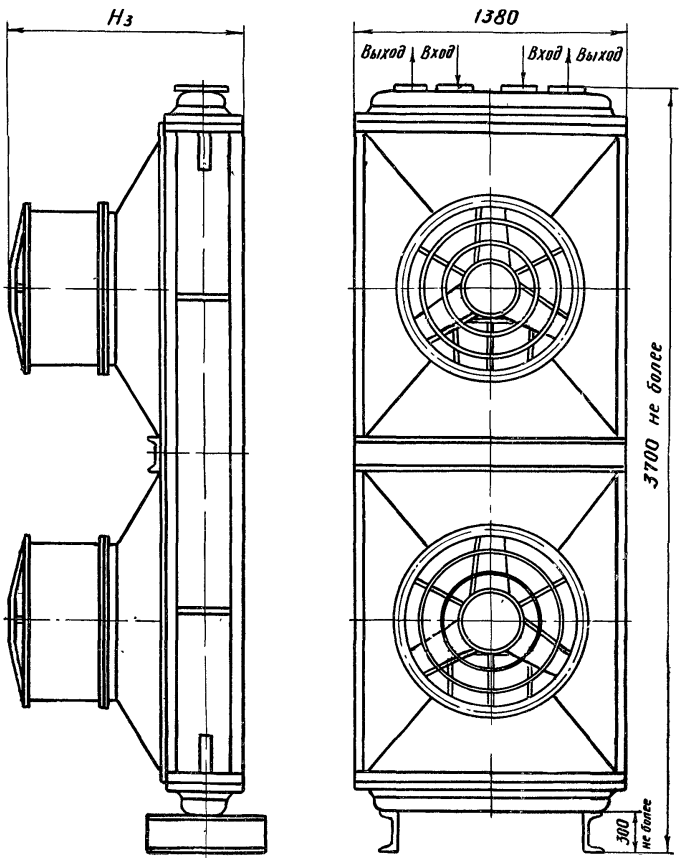
Аппарат вертикальный с длиной труб 1,5м



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

Черт 4

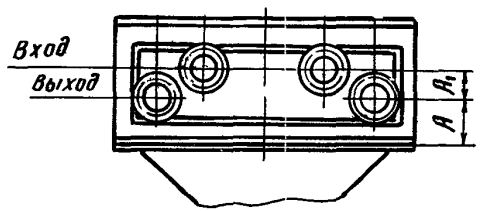
Аппарат вертикальный с длиной труб 3м



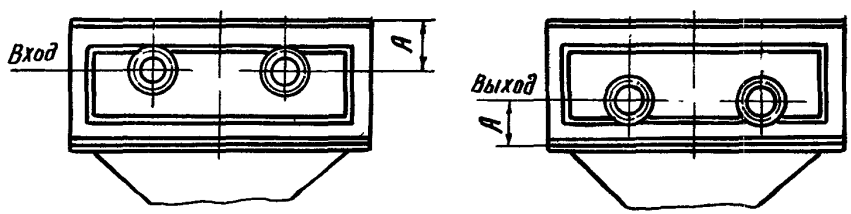
Черт 5

Присоединительные размеры штуцеров вертикальных аппаратов

Аппараты 2, 4, 6 и 8 ходовые



Аппараты 1 и 3 ходовые



Черт. 6

Таблица 1

Поверхность теплообмена и количества труб

Число рядов труб	Коэффициент оребрения	Кол. труб аппарата	Трубы биметаллические				Трубы монометаллические			
			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%

Таблица 2

Присоединительные размеры штуцеров

Число рядов труб	Число ходов по трубам	Для горизонтальных аппаратов						Для вертикальных аппаратов			
		H_1		H_2		H_3		A	A_1	A	A_1
		Коэффициент оребрения труб									
		g	14,6,22	g	14;6;22	g	14;6;22	g		14;6;22	
4	1	1435	1455	1410	1410	1110	1130	135	–	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	130	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	1515	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

Таблица 3

Распределение труб по ходам в секции

Число ходов	Коэффициент оребрения	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	—						
	146; 22	82				123						164							
2	9	47	47	—		71	70	—				94	94	—					
	146; 22	41	41			62	61					82	82						
3	9	—				47	47	47	—			—							
	146; 22					41	41	41											
4	9	24	23	24	23	—						47	47	47	47	—			
	146; 22	21	20	21	20							41	41	41	41				
6	9	—				24	23	24	23	24	23	—							
	146; 22					21	20	21	20	21	20								
8	9	—				—						24	23	24	23	24	23	24	23
	146; 22											21	20	21	20	21	20	21	20

Таблица 4

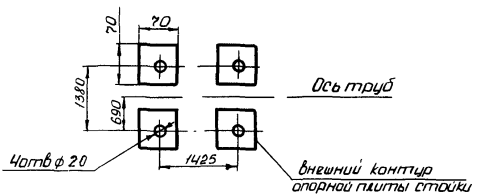
Площадь сечения труб ходов секций

Количество труб на один ход	Площадь сечения одного хода секции, м²		
	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

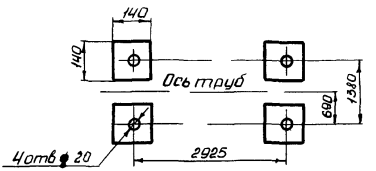
Расположение отверстий под фундаментные болты

Аппарат горизонтальный

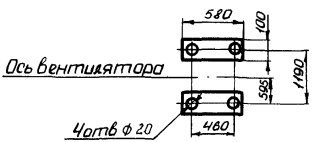
Длина труб 1,5м



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			22
			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	3230	2530	3500	3610	2820	3360
		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

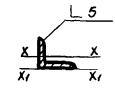
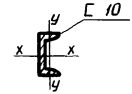
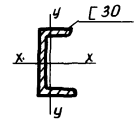
воздуха и без учета разниц от удельных весов сталей разных материальных исполнений.

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

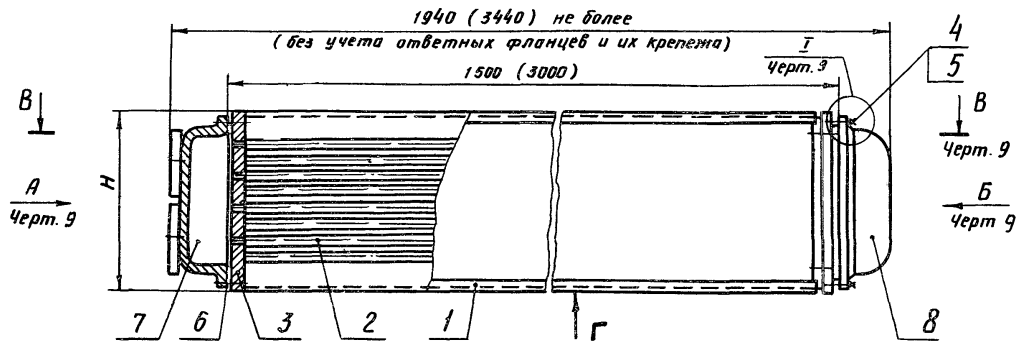
Расчетные геометрические характеристики опор

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

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

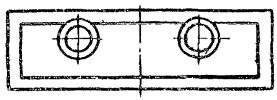
Размеры в скобках для 3 метрового аппарата

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

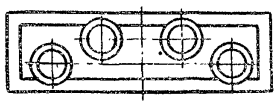
Черт. 8

Вид А черт. 9

1 и 3 — ходовая

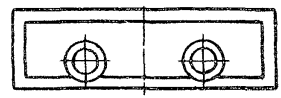


2; 4; 6; 8 — ходовая



Вид Б черт 8

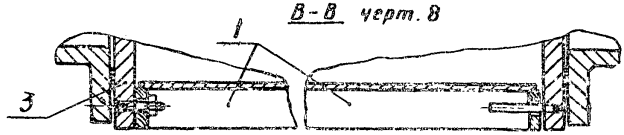
1 и 3 — ходовая



2; 4; 6; 8 — ходовая

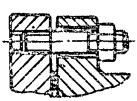


В-В черт. 8

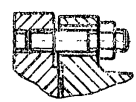


I черт. 8

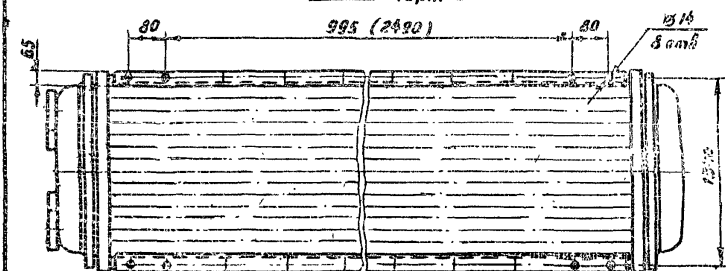
$P_y \leq 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²)



$P_y \geq 2{,}5$ МПа (25 кгс/см²)



Вид Г черт 8

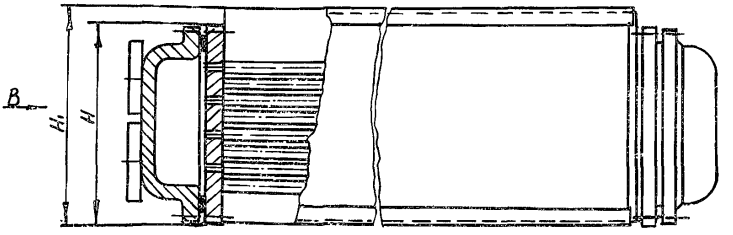


размер 6 скобках для 3 петрового аппарати

Черт 9

Вариант секции
с применением боковых стенок из унифицированных гнутых профилей

Остальное см. черт. 8



Вид В

Остальное см. черт. 8

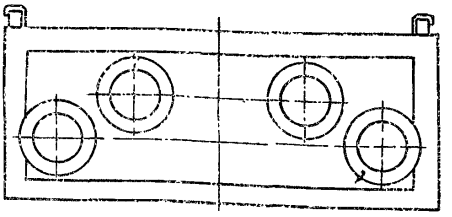


Таблица 7

Размеры в мм

Кол. рядов труб	Коэф. оребрения	H	H_1
4	9	330	410
	14,6;22	350	
6	9	410	
	14,6;22	450	550
8	9	500	
	14,6;22	550	

Допускается увеличение высоты боковой стенки H_1 по отношению высоты трубных решеток H не более 100 мм.
Максимальная высота H_1 – 550 мм

Черт. 10

Масса трубного пучка секции, кг

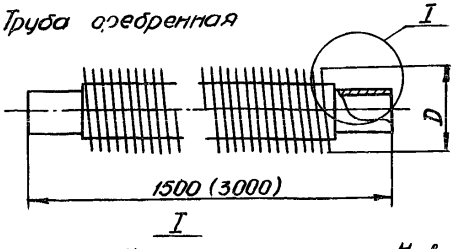
Таблица 8

Длина труб в м.	Кол рядов труб	Давление условное МПа (кгс/см²)	Коэффициент оребрения 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	1250
		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

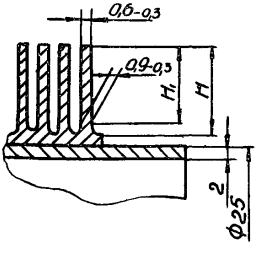
Примечание: В таблице указана усредненная масса трубного пучка без учета разниц от удельных

весов сталей аппаратов разных материальных исполнений и унификаций 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. 11 на 5 мм.

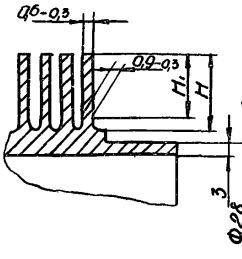
Труба оребренная



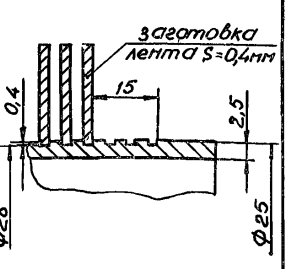
Накатанная биметаллическая



Накатанная монометаллическая



Навитая биметаллическая



Размер в скобках для 3-метрового аппарата

Черт. 11

Таблица 9

φ	Материальное исполнение	Поверхность 1 пог. м, м²			ψ	Кол-во ребер на 1 пог м	Размеры, мм		
		F	F_1	F_2			D	H	H_1
9	Б1.....Б5	0,792	0,088	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		0,069	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:

$\varphi = \frac{F}{F_1}$ - коэффициент оребрения;

$\psi = \frac{F}{F_2}$ - коэффициент увеличения поверхности;

F - полная поверхность по оребрению;

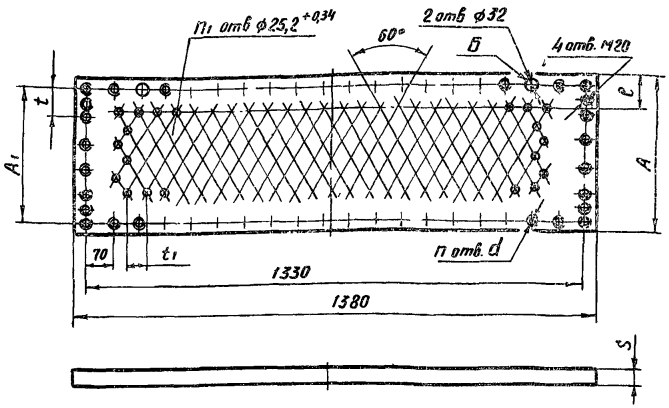
F_1 - наружная поверхность гладкой трубы у основания ребер;

F_2 - внутренняя поверхность.

Решетка трубная

Материальные исполнения Б1; Б2; Б3; Б4 монометаллические

$P_y \leq 1{,}6$ МПа ($16\ кгс/см^2$)



Отверстия Б допускается заменять отверстиями d

Черт. 12

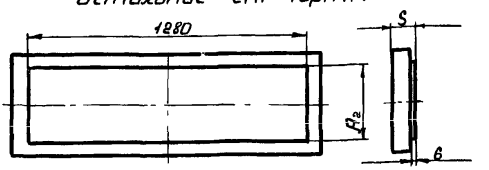
Размеры в мм

Таблица 10

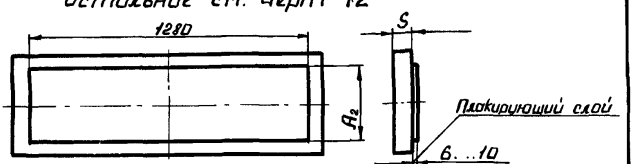
Кол. рядов труб.	Коэфф. оребрения	A	A_1	A_2	t	n	l	t_1	n_1	d		
										Условное давление, МПа (кгс/см²)		
										0,6(6)	1,6(16) 2,5(25)	4,0(40) 6,4(64)
4	9	330	280	230	70	44	97,5	52	94	M16	M20	M30
	14б;22	350	300	250	75		100	58	82			
6	9	410	360	310	72	46	92,5	52	141			
	14б;22	450	400	350	80		100	58	123			
8	9	500	450	400	75	48	92,5	52	188			
	14б;22	550	498	450	83		100	58	164			

Решетка трубная

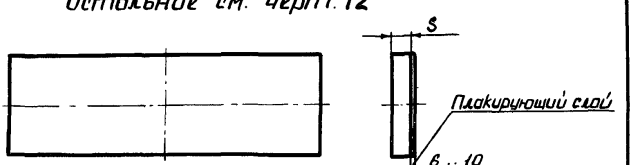
Материальные исполнения Б1; Б2; Б3; Б4, монометаллические, $P_y \geq 2,5$ МПа (25 кгс/см²)
Остальное см. черт. 12



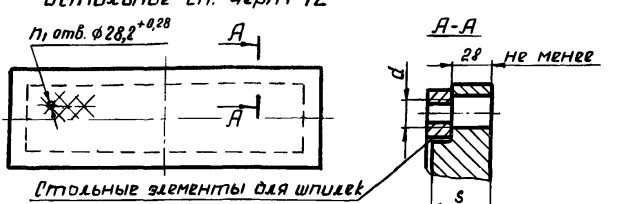
Материальные исполнения Б3, Б4, Б5 биметаллические
P_y 0,6 . . 6,4 МПа (6 . . 6,4 кгс/см²)
Остальное см. черт 12



Материальные исполнения Б3, Б4, Б5 биметаллические
$P_y \leq 1,6$ МПа (16 кгс/см²) (вариант)
Остальное см. черт. 12



Материальное исполнение М1А монометаллическая
$P_y \leq$ 1,6 МПа (16 кгс/см²)
Остальное см. черт 12



Черт. 13

Таблица 11

Размеры в мм

Кол рядов труб	Условное давление МПа (кгс/см²)	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:

1. 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.

2. 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 $\sigma_T \geq 196$ МПа (2000 кгс/см²); М1А – алюминиевый сплав АМГ5.

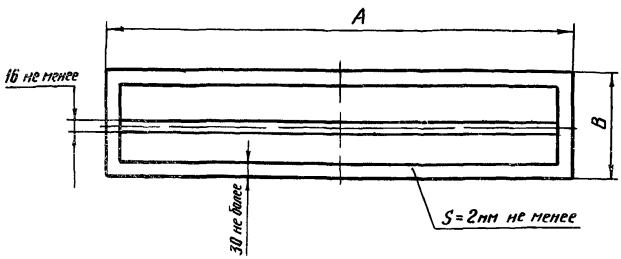
3. Для решеток материального исполнения Б5 приведена толщина основного металла (без учета плакирующего слоя)

4. При изготовлении решеток материального исполнения Б3 и Б4 из стали с плакирующим слоем материал и толщина основного металла принимаются по материальному исполнению Б1. Толщина плакирующего слоя не менее 6 мм.

5. 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

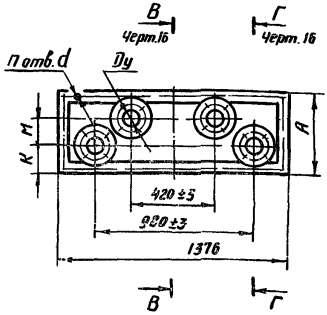
мм

Кол. рядов труб	Коэффициент оребрения	Материальное исполнение					
		Б1...Б5, М1А	Б5		Б1...Б5, М1А	Б5	
		Условное давление МПа (кгс/см²)					
		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)
		A			B		
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

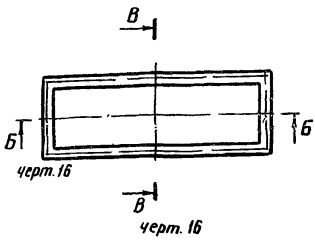
Масса – 0,76 кг, не более

Крышки

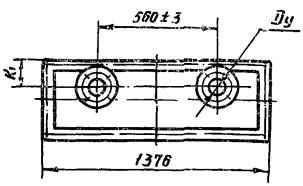
Передние 2, 4, 6, 8-ходовые



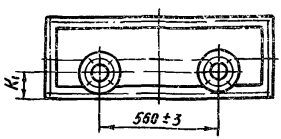
Задние 2, 4, 6, 8-ходовые



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 $P_y \leq 1{,}6$ МПа ($16\ кгс/см^2$) по ГОСТ 12820-67, крышек $P_y = 2{,}5$ МПа ($25\ кгс/см^2$) по ГОСТ 12822-67.

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

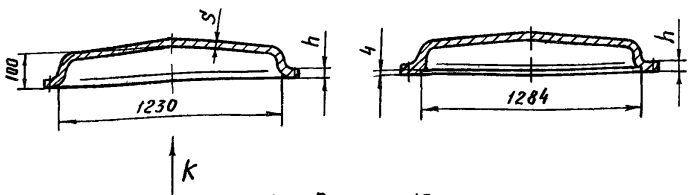
Каждая перегородка должна иметь дренажные отверстия общей площадью 80...120 $мм^2$.

Крышка должна иметь ушко для строповки.

Черт. 15

Б – Б черт. 15

$P_y \leq 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²) $P_y \geq 2{,}5$ МПа (25 кгс/см²)



В – В черт. 15

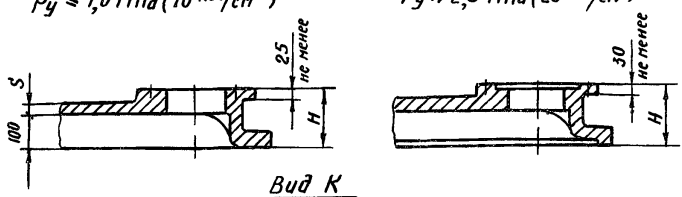
Штуцеры условно не показаны

$P_y \leq 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²) $P_y \geq 2{,}5$ МПа (25 кгс/см²)



Г – Г черт. 15

$P_y \leq 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²) $P_y \geq 2{,}5$ МПа (25 кгс/см²)



Вид К

Условно показана задняя крышка 4-ходовой секции



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	80/100	—	—
	4	50	108	110/130	—	—
6	1	200	—	—	178	178
	2	100	128	135/190	—	—
	3	80	—	—	118	118
	6	50	103	200/240	—	—
8	1	200	—	—	178	178
	2	125	138	180/270	—	—
	4	80	128	240/310	—	—
	8	50	103	290/340	—	—

Размеры в числителе даны для аппаратов с коэффициентом оребрения труб 9, в знаменателе - с коэффициентом оребрения 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 передние	Крышки задние
					не менее							
4	0,6(6)	326/346	180/200	—	150	20	20	32	46	18	180/185	130/140
	1,6(16)					20/22				23	190/195	130/140
	2,5(25)				165	22/24		40			200/210	140/155
	4,0(40)		—	234/254		27/30		55		34	215/230	170/185
	6,4(64)					32/35					225/240	180/198
6	0,6(6)	406/446	260/300	—	150	20	20	32	48	18	155/160	130/140
	1,6(16)					26/29				23	195/230	170/200
	2,5(25)				165	31/38		40			235/300	200/260
	4,0(40)		—	314/354		38/42		55		34	270/310	240/280
	6,4(64)				180	45/50		65			295/400	270/380
8	0,6(6)	496/546	350/400	—	165	24	22	32	50	18	205/210	170/180
	1,6(16)					33/37		40		23	280/315	235/275
	2,5(25)				180	41/45		55			350/380	290/330
	4,0(40)		—	404/454	200	50/55	17	55		34	395/420	355/380
	6,4(64)					60/65		75			590/630	550/620

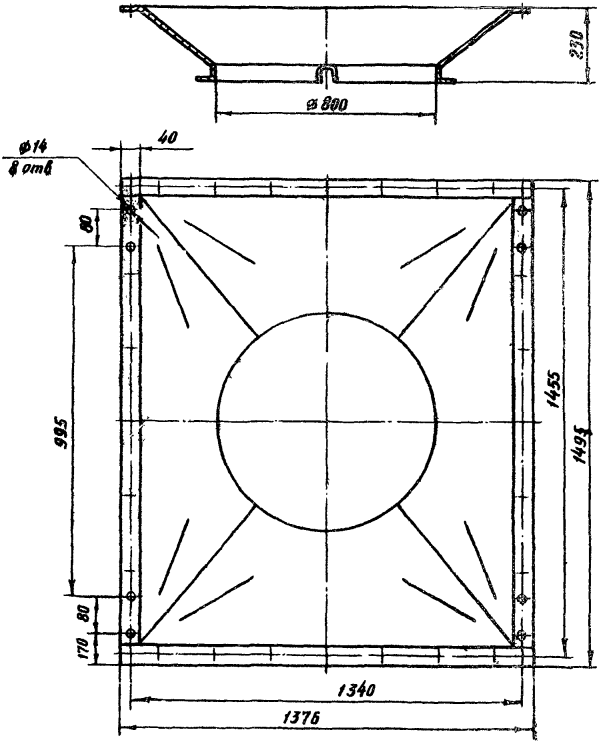
S_1 - минимальная толщина крышки в местах расположения штуцеров.

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

Примечание.

Допускается в особых случаях применение крышек Ру 2,5 МПа (25 кгс/см²) на аппаратах давлением Ру 1,6 МПа (16 кгс/см²), при этом масса не должна превышать массы аппарата, указанной в таблице

Диффузор

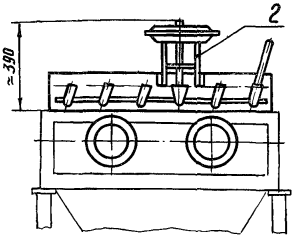


Масса диффузора 54 кг, не более

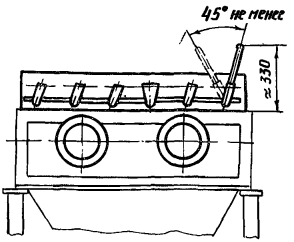
Черт 17

Комплект жалюзи

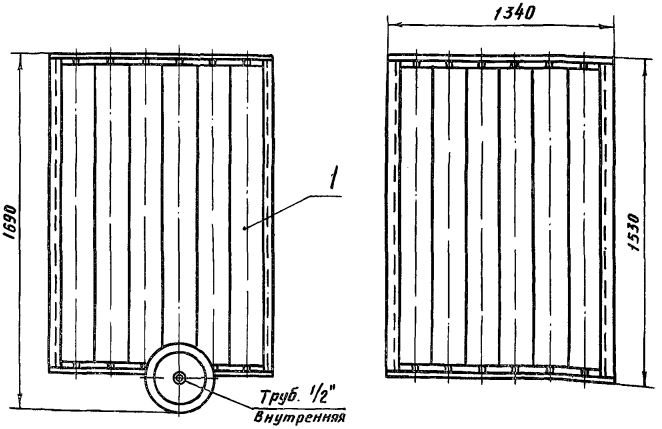
с пневмоприводом



с ручным приводом



Аппарат с длиной труб 1,5м



Допускаемое давление в пневмоприводе до 0,11 МПа (1,1 кгс/см²)
Масса комплекта с пневмоприводом – 120 кг, не более
Масса пневмопривода – 15 кг, не более.

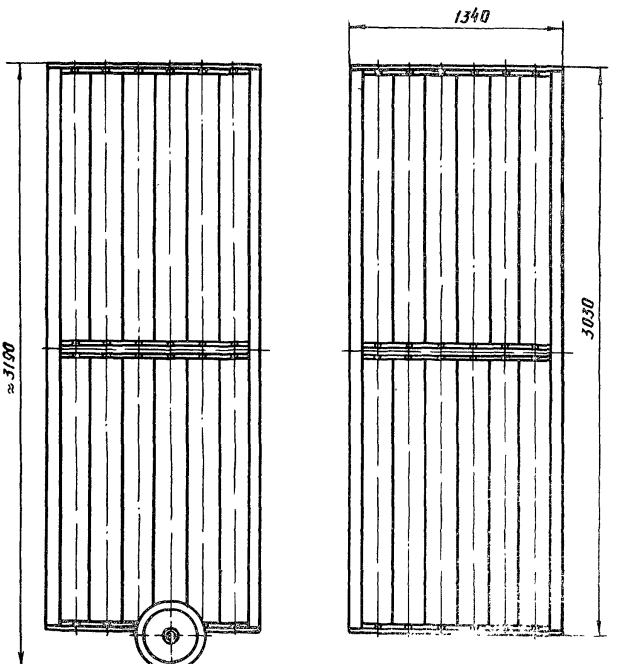
1 – жалюзи; 2 – пневмопривод (поставляется по требованию заказчика)

Черт. 18

Комплект жалюзи

с пневмоприводом с ручным приводом

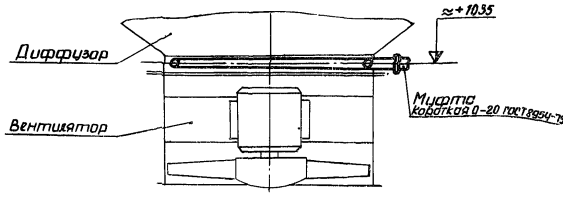
Аппарат с длиной труб 3м



Масса комплекта 200кг, не более

Черт. 19

Увлажнитель воздуха

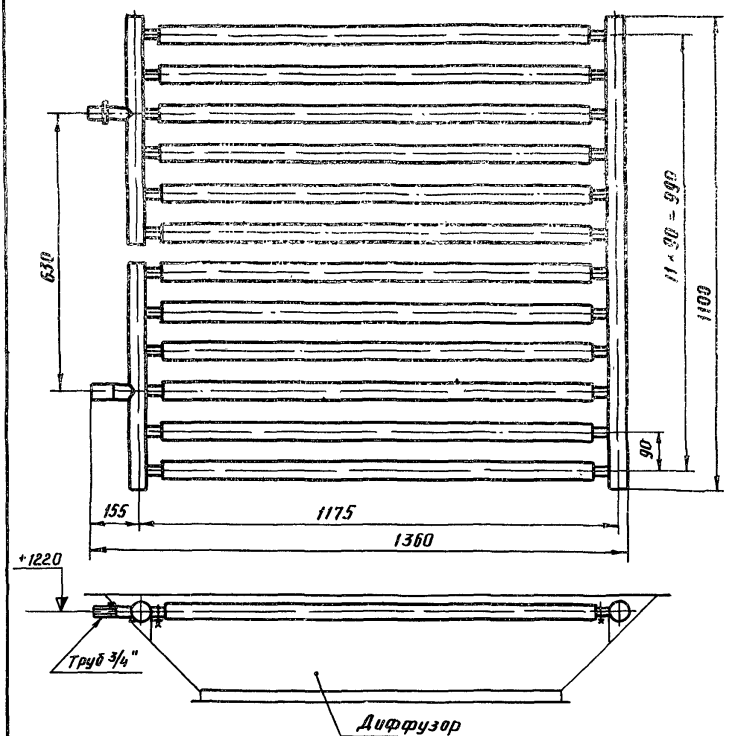


Количество форсунок - 4шт.

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 Б3 (см приложение 1)
Коэффициент оребрения – 9
Условное давление 1,6 МПа (16 кгс/см²)
Поверхность теплообмена по оребрению одного комплекта – 9,5 м².
На 1,5м аппарат устанавливается 1 комплект подогревателя воздуха; на 3м – 2 комплекта
Масса комплекта – 60 кг, не более

Черт. 21

Приложение 1
обязательное

Материал основных деталей секции

Материальное исполнение секций	Давление условное МПа (кгс/см²)	Рабочая температура в секции, °С	Материал теплообменных труб: несущих	Материал теплообменных труб: оребрения	Материал решеток трубных	Материал крышек
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 ТУ1-3-67-74 (заготовка) или лента алюминиевая	Сталь 16ГС или 09Г2С или 10Г2С1 ГОСТ 5520-69	Сталь 20Л-II или 25Л-II 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 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1 ГОСТ 5520-69 с плакирующим слоем из латуни Л0-62-1 ГОСТ 15527-70	Сталь 20Л-II или 25Л-II 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 АМг5, АМг6 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 изготовлять 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 штампосварными 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 3 мм.

7 В обоснованных случаях допускается в секциях материального исполнения Б5 применять несущие трубы из латуни марки ЛОМш 70-1-0,05 ГОСТ 494-76.

8 В секциях материального исполнения Б1 и Б3 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

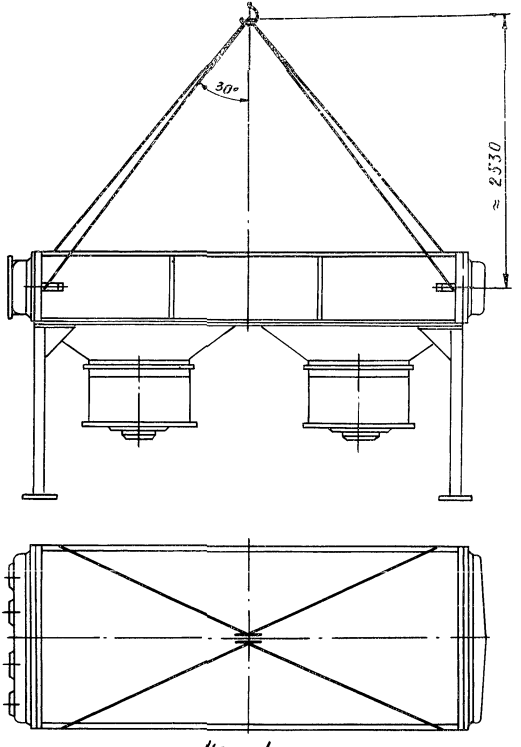
Пределы применения секции в зависимости от назначения аппаратов и температуры среды

Давление условное МПа (кгс/см²)	Назначение аппарата	Давление рабочее, МПа (кгс/см²), не более															
		Материальное исполнение секции															
		Б1, Б3, Б4					Б2					Б5				М1А	
		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 (6,0)	0,58 (5,8)	0,53 (5,3)	0,51 (5,1)	0,45 (4,5)	0,60 (6,0)	0,58 (5,8)	0,55 (5,5)	0,52 (5,2)	0,49 (4,9)	0,60 (6,0)	0,58 (5,8)	0,53 (5,3)	0,51 (5,1)	0,60 (6,0)	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 (16,0)	1,53 (15,3)	1,40 (14,0)	1,35 (13,5)	1,20 (12,0)	1,60 (16,0)	1,54 (15,4)	1,47 (14,7)	1,39 (13,9)	1,31 (13,1)	1,50 (15,0)	1,53 (15,3)	1,40 (14,0)	1,35 (13,5)	1,60 (16,0)	1,47 (14,7)
	Б	1,40 (14,0)	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 (14,0)	1,34 (13,4)	1,25 (12,5)	1,20 (12,0)	—	—
2,5 (25)	А	2,50 (25,0)	2,40 (24,0)	2,20 (22,0)	2,15 (21,5)	1,95 (19,5)	2,50 (25,0)	2,41 (24,1)	2,30 (23,0)	2,17 (21,7)	2,05 (20,5)	2,50 (25,0)	2,40 (24,0)	2,20 (22,0)	2,15 (21,5)	—	—
	Б	2,20 (22,0)	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 (22,0)	2,11 (21,1)	1,95 (19,5)	1,90 (19,0)	—	—
4,0 (40)	А	4,00 (40,0)	3,84 (38,4)	3,50 (35,0)	3,40 (34,0)	3,10 (31,0)	4,00 (40,0)	3,86 (38,6)	3,68 (36,8)	3,48 (34,8)	3,28 (32,8)	4,00 (40,0)	3,84 (38,4)	3,50 (35,0)	3,40 (34,0)	—	—
	Б	3,50 (35,0)	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 (35,0)	3,46 (34,6)	3,30 (33,0)	3,25 (32,5)	—	—
6,4 (64)	А	6,40 (64,0)	6,14 (61,4)	5,60 (56,0)	5,45 (54,5)	5,05 (50,5)	6,40 (64,0)	6,17 (61,7)	5,90 (59,0)	5,57 (55,7)	5,25 (52,5)	6,40 (64,0)	6,14 (61,4)	5,60 (56,0)	5,45 (54,5)	—	—
	Б	5,50 (55,0)	5,30 (53,0)	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 (55,0)	5,30 (53,0)	5,20 (52,0)	5,10 (51,0)	—	—

Примечание. А – аппараты для невзрыво- и непожароопасных сред и сред, не обладающих токсичностью.
Б – аппараты для взрыво- и пожароопасных сред и сред, обладающих токсичностью.

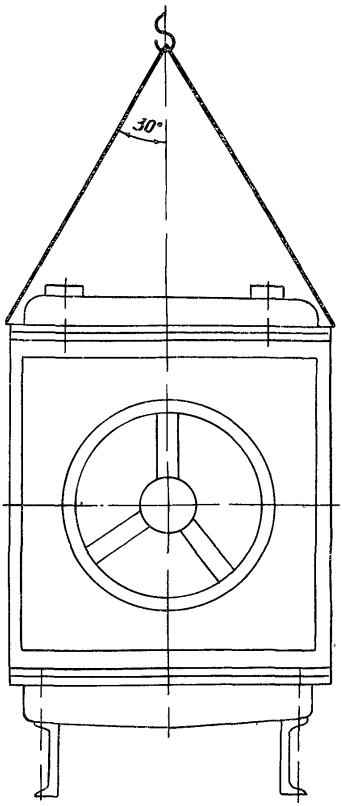
Приложение 3
Рекомендуемое

Схема строповки
Аппарат горизонтальный



Черт. 1

Аппарат вертикальный



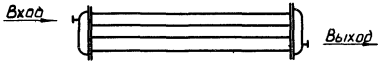
Черт 2

Приложение 4
Справочное

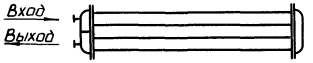
Схема секции

Секции с 4 мя рядами труб

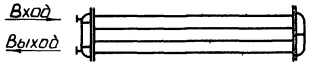
Одноходовые



Двухходовые

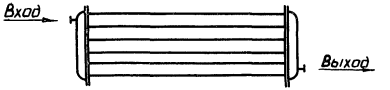


Четырехходовые

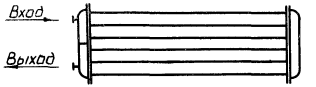


Секции с 6 ю рядами труб

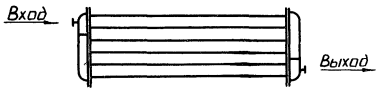
Одноходовые



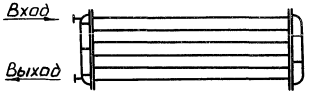
Двухходовые



Трехходовые

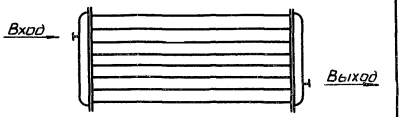


Шестиходовые

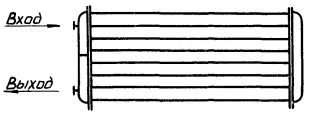


Секции с 8 ю рядами труб

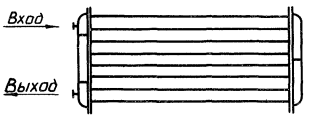
Одноходовые



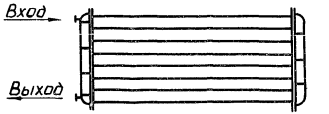
Двухходовые



Четырехходовые



Восьмиходовые



Приложение 5
Справочное

Масса воды в объеме трубного пространства аппаратов, кг

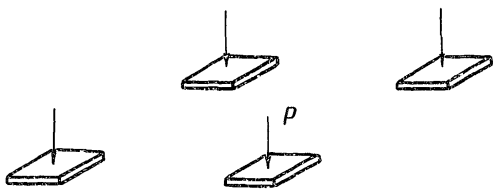
мм

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 6
Справочное

Распределение весовых нагрузок

Аппарат горизонтальный



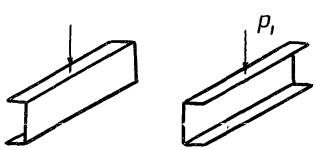
$$P = \frac{Q}{4},$$

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

$P = 11{,}3\ 10^3$кн (1130 кгс) — нагрузка на опору

Черт 1

Аппарат вертикальный



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

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

Черт 2

Зак. № 5740 Тираж 300 экз.

цена 40 коп.

gost.e-ecolog.ru