

Таблица 77

Технические показатели калориферов КФС

Модель и номер калорифера	Поверхность нагрева в м ²	Живое сечение в м ² для прохода		Ориентировочный вес с оцинковкой в кг
		воздуха	теплоносителя	
КФС-1*	7,25	0,0845	0,0046	45
КФС-2	9,9	0,115	0,0046	56
КФС-3	13,2	0,154	0,0061	72
КФС-4	16,7	0,195	0,0061	87
КФС-5	20,9	0,244	0,0076	108
КФС-6	25,3	0,295	0,0076	127
КФС-7	30,4	0,354	0,0092	154
КФС-8	35,7	0,416	0,0092	175
КФС-9	41,6	0,486	0,0107	202
КФС-10	47,8	0,558	0,0107	228
КФС-11	54,6	0,638	0,0122	260
КФС-12*	61,6	0,720	0,0122	289
КФС-13*	69,3	0,810	0,0138	323
КФС-14*	77,3	0,903	0,0138	355

* Промышленностью не выпускаются.

Таблица 78

Размеры калориферов КФС

Модель и номер калорифера	Размеры в мм				Диаметр штуцера <i>d</i> в дюймах
	A	A ₁	B	B ₁	
КФС-1	410	470	360	412	1 ¹ / ₄
КФС-2	560	620	360	412	1 ¹ / ₄
КФС-3	560	620	480	532	1 ¹ / ₂
КФС-4	710	770	480	532	1 ¹ / ₂
КФС-5	710	770	600	662	2
КФС-6	860	930	600	662	2
КФС-7	860	930	720	782	2 ¹ / ₂
КФС-8	1010	1080	720	782	2 ¹ / ₂
КФС-9	1010	1080	840	902	2 ¹ / ₂
КФС-10	1160	1230	840	902	2 ¹ / ₂
КФС-11	1160	1230	960	1032	3
КФС-12	1310	1380	960	1032	3
КФС-13	1310	1380	1080	1152	3
КФС-14	1460	1530	1080	1152	3

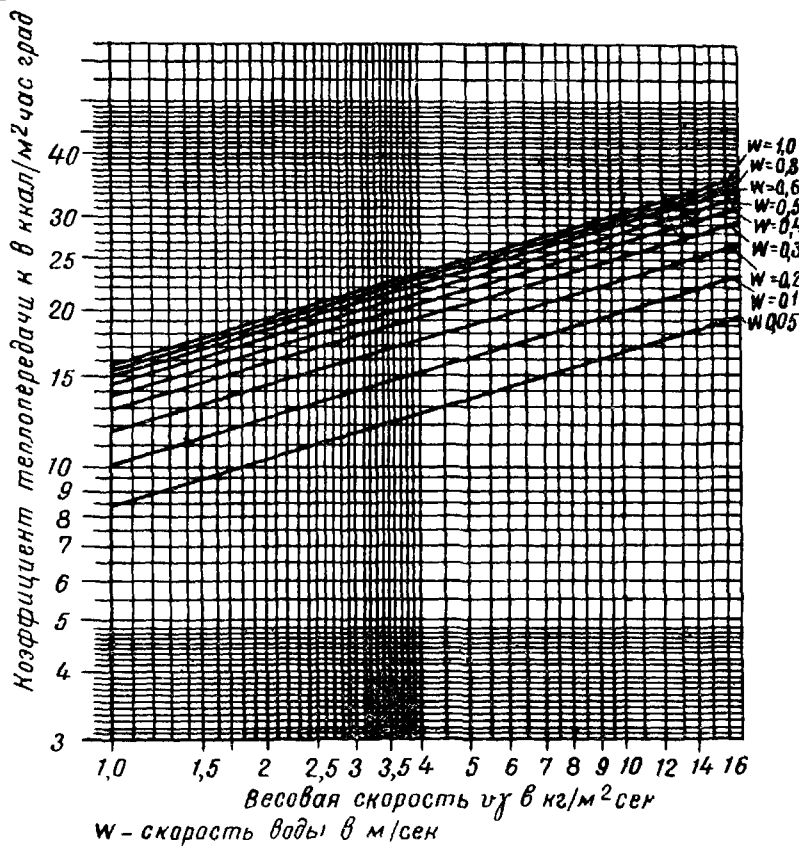


Рис. 171. График зависимости коэффициентов теплопередачи k от весовой скорости $v\gamma$ для калориферов КфБ и КфС при обогреве водой

Данные для подбора калориферов КфБ и КфС приведены в табл. 79 и 80.

Таблица 79

Сопротивление движению воздуха Δp в кг/м² через калориферы КфС и КфБ

Модель калорифера	Весовая скорость воздуха $v\gamma$ в кг/м ² сек							
	2	4	6	8	10	12	14	16
КфС	0,75	2,4	4,8	7,8	11,5	15,6	20,6	25,8
КфБ	0,91	3	5,9	9,5	11	19	25	31,5

Таблица 80

Коэффициент теплопередачи k в $\text{ккал}/\text{м}^2\text{час град}$ калориферов КФС и КФБ

Теплоноситель	Скорость движения теплоносителя по трубкам w в $\text{м}/\text{сек}$	Весовая скорость воздуха $v\gamma$ в $\text{кг}/\text{м}^2\text{сек}$							
		2	4	6	8	10	12	14	16
Вода	0,01	7,3	8,9	10,1	11	11,9	12,4	13	13,5
	0,03	9,4	11,5	12,9	14,2	15,1	15,9	16,6	17,3
	0,06	10,9	13,4	15,1	16,5	17,6	18,6	19,4	20,2
	0,1	12,3	15,1	17	18,5	19,7	20,8	22,3	22,7
	0,2	14,3	17,6	19,8	21,6	23,1	24,3	25,5	26,5
	0,3	15,7	19,2	21,7	23,7	25,3	26,7	27,9	29,1
	0,4	16,7	20,5	23,2	25,2	27	28,4	29,8	31
	0,5	17,6	21,6	24,4	25,9	28,4	29,9	31,3	32,6
	0,6	18,3	22,5	25,3	27,6	29,5	31,1	32,6	33,9
	0,7	18,5	22,8	25,6	27,8	29,8	31,5	33	34,3
	0,8	18,7	23	25,9	28,2	30,2	31,8	33,3	34,7
	1	19	23,4	26,3	28,7	30,7	32,4	33,9	35,2
	Пар	—	13,4	17,9	21,2	24	26,3	28,4	30,3

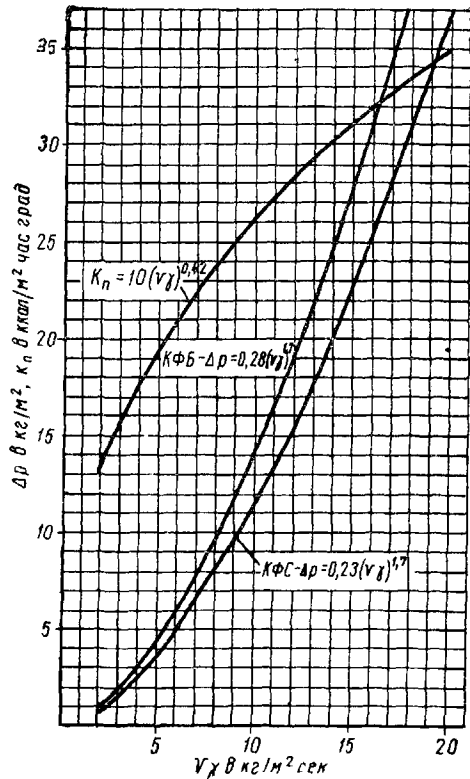


Рис. 172. График зависимости коэффициента теплопередачи k_n при теплоносителе паре и сопротивлении Δp прохождению воздуха от весовой скорости $v\gamma$ для калориферов КФБ и КФС

2) Калориферы стальные спирально-ребристые моделей КфБо (КфБс) и КфСо (КфСс)¹

Стальные спирально-ребристые калориферы изготавливаются двух моделей: большой КфБо (КфБс) и средний КфСо (КфСс). Поверхность нагрева оребренных калориферов создается навивкой стальной ленты толщиной 0,5 мм и шириной 10 мм на трубы, по которым циркулирует теплоноситель.

Спирально-ребристые калориферы большой модели имеют по движению воздуха четыре ряда труб, расположенных в шахматном порядке, а средней модели — три ряда труб

Калориферы КфБо (КфБс) и КфСо (КфСс) выпускаются одноходовыми и могут применяться при теплоносителях — паре и воде. Наружная поверхность нагрева калориферов оцинковывается.

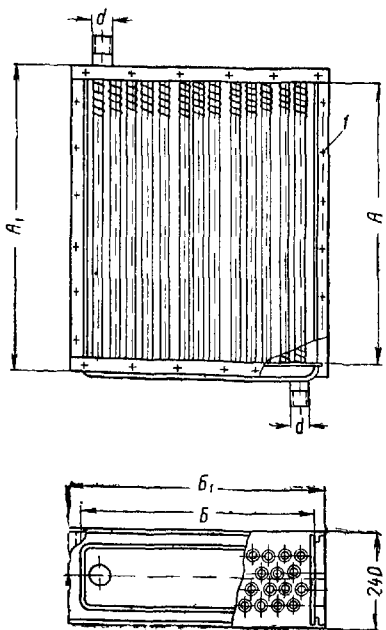


Рис. 173. Калорифер КфБо (КфБс)

(— отверстия (овальные) размером 12×20 мм, расположенные по периметру

¹ Харьковский завод кондиционеров применяет обозначение КфБо и КфСо, где индекс «о» означает «оробренный»

Московский калориферный завод обозначает те же калориферы КфБс и КфСс где индекс «с» означает «спирально ребристый».

а) Калориферы большой модели КфБо (КфБс)

Таблица 81

Технические показатели калориферов КфБо (КфБс)

Номер калорифера	Поверхность нагрева в м ²	Живое сечение в м ² для прохода		Ориентировочный вес с оцинковкой в кг
		воздуха	теплоносителя	
4	20,7	0,143	0,011	88,3
5	26,9	0,182	0,0132	110,2
6	32,5	0,222	0,0132	127,5
7	40	0,271	0,0163	152,2
8	47	0,318	0,0163	174
9	55,8	0,375	0,0193	206,5
10	64,3	0,431	0,0193	230,2
11	71	0,475	0,0213	258

Таблица 82

Размеры калориферов КфБо (КфБс)

Номер калорифера	Размеры в мм				Диаметр штуцера d в дюймах
	A	A ₁	B	B ₁	
4	710	780	480	532	2
5	710	780	600	662	2
6	860	930	600	662	2
7	860	930	720	782	2 ¹ / ₂
8	1010	1080	720	782	2 ¹ / ₂
9	1010	1080	840	902	3
10	1160	1230	840	902	3
11	1160	1230	930	1032	3

б) Калориферы стальные средней модели КфСо (КфСс)
Таблица 83

Номер калорифера	Поверхность нагрева в м ²	Живое сечение в м ² для прохода		Ориентировочный вес с оцинковкой в кг
		воздуха	теплоносителя	
4	17	0,153	0,0084	73,3
5	21,7	0,187	0,0107	96,1
6	26,3	0,227	0,0107	106
7	30	0,271	0,0122	123,1
8	35,3	0,318	0,0122	140
9	41,9	0,375	0,0145	159,7
10	48,2	0,431	0,0145	178,3
11	55,8	0,497	0,0168	206

Таблица 84

Размеры калориферов КфСо (КфСс)

Номер калорифера	Размеры в мм				Диаметр штуцера d в дюймах
	A	A ₁	B	B ₁	
4	710	780	480	532	1 1/2
5	710	780	610	662	2
6	860	930	610	662	2
7	860	930	720	782	2 1/2
8	1010	1080	720	782	2 1/2
9	1010	1080	842	902	2 1/2
10	1160	1230	842	902	2 1/2
11	1160	1230	960	1032	3

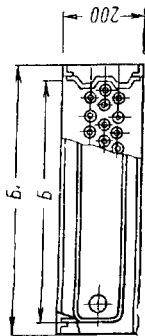
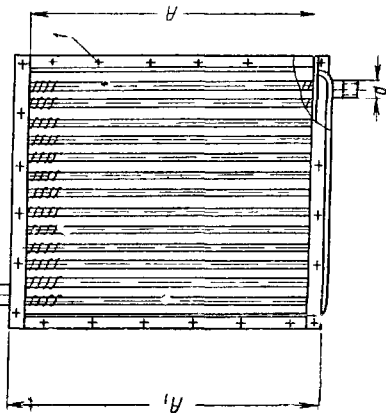


Рис. 174. Калорифер КфСо (КфСс)

I — отверстия (овальные) размером 12 × 20 мм, расположенные по периметру

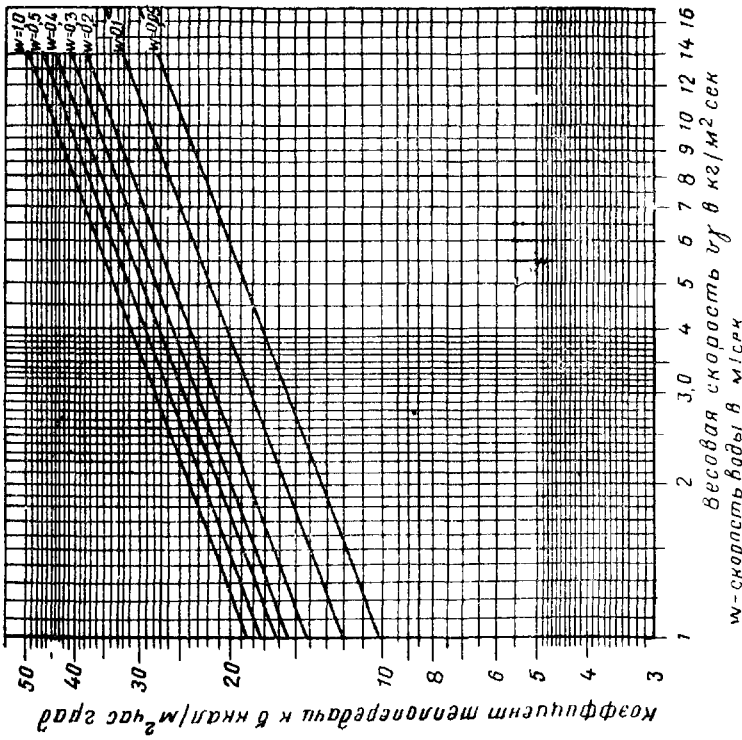


Рис. 175. График зависимости коэффициентов теплопередачи k от весовой скорости w для калориферов КфБо и КфСо (КфБс и КфСс) при обогреве водой

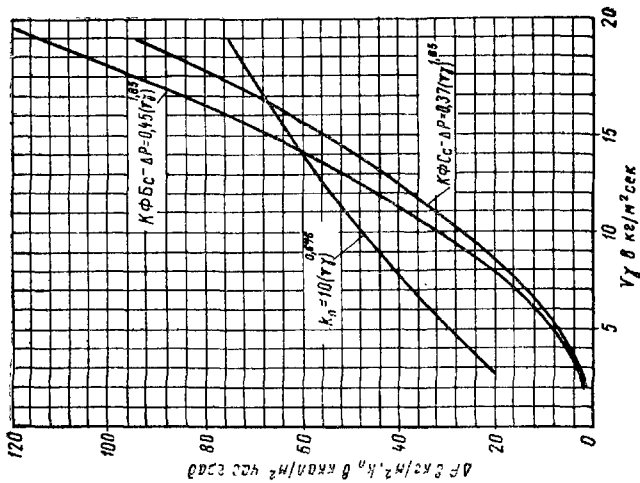


Рис. 176. График зависимости коэффициента теплопередачи k при теплоносителе паре и сопутствующего Δp по ходу воздуха от весовой скорости w для калориферов КфБо и КфСо (КфБс и КфСс)

Данные для подбора калориферов КфБо (КфБс) и КфСо (КфСс) приведены в табл 85 и 86.

Таблица 85

Коэффициент теплопередачи k в $\text{ккал}/\text{м}^2\text{час град}$ калориферов КфБо (КфБс) и КфСо (КфСс)

Теплоноситель	Скорость движения теплоносителя по трубкам w в $\text{м}/\text{сек}$	Весовая скорость воздуха $v \gamma$ в $\text{кг}/\text{м}^2 \text{сек}$							
		2	4	6	8	10	12	14	16
Вода	0,06	13,8	17,9	21	23,4	25,4	27,1	28,8	30,3
	0,1	15,5	20,1	23,5	26,2	28,5	30,5	32,2	34
	0,2	18,1	23,4	27,4	30,6	33,3	35,6	37,7	39,7
	0,3	19,8	25,7	30,1	33,5	36,5	39	41,3	43,5
	0,4	21,1	27,4	32,8	35,7	38,9	41,6	44,1	46,4
	0,5	22,2	28,9	33,7	37,6	40	43,7	46,4	48,9
	0,6	23,1	30	35,1	39,1	42,6	45,5	48,2	50,8
	0,7	23,4	30,3	35,5	39,5	43,1	46	48,8	51,4
	0,8	23,6	30,7	35,8	39,9	43,4	46,4	49,2	51,9
	1	24	31,1	36,4	40,5	44,1	47,2	50	52,7
Пар	—	16	25,4	33,5	40,7	47,4	53,4	59,6	65,3

Таблица 86

Сопротивление движению воздуха Δp в $\text{кг}/\text{м}^2$ через калорифер КфБо (КфБс) и КфСо (КфСс)

Модель калорифера	Весовая скорость воздуха $v \gamma$ в $\text{кг}/\text{м}^2 \text{сек}$							
	2	4	6	8	10	12	14	16
КфБо (КфБс)	1,6	5,7	12,3	20,6	31,9	44	59,3	76,4
КфСо (КфСс)	1,3	4,7	10,1	16,9	26,2	36,2	48,8	68,8

3) Калориферы стальные пластинчатые с плоскими трубками типа СТД-3009 и СТД-3010

Калориферы типа СТД-3009 изготавливаются одноходовые, а типа СТД-3010 — многоходовые.

Габаритные размеры одноходовых и многоходовых калориферов одинаковы. Многоходовые калориферы имеют поперечные перегородки в крышках, вследствие чего теплоноситель проходит не по всем трубкам в одном направлении, как это имеет место в одноходовых калориферах, а последовательно по нескольким ходам.

Калориферы марки Б-11, Б-12, Б-13 и Б-14 для облегчения транспортирования состоят из двух частей, соединяемых на месте монтажа. У калориферов этих номеров имеются два входных и два выходных патрубка, обеспечивающих параллельные поступление и отвод теплоносителя из обеих частей калорифера.

Теплопередающая поверхность калориферов состоит из плоских сварных трубок с наружными размерами $74,4 \times 10$ мм при толщине стенок 1,5 мм и насаженных на них стальных пластин толщиной 0,5 мм. По фронту калорифера трубки расположены с шагом 40 мм.

Боковые щитки у обоих типов калориферов крепятся болтами к торцам трубных решеток. При групповой параллельной по воздуху установке калориферов боковые щитки между смежными калориферами могут не ставиться и сохраняются лишь у крайних калориферов, благодаря чему уменьшается ширина калориферной установки.

Одноходовые калориферы могут устанавливаться с вертикальным (рис 177) и горизонтальным расположением трубок и применяются главным образом при теплоносителе — паре.

Многоходовые калориферы применяются в основном при теплоносителе — воде и должны устанавливаться с горизонтальным расположением трубок. Варианты установки калориферов и схемы присоединения трубопроводов в зависимости от марки калорифера приведены на рис 178.

Многоходовые калориферы могут также применяться при теплоносителе — паре, причем и в этом случае они должны устанавливаться горизонтально (рис 179).

Коэффициент теплопередачи горизонтально расположенных многоходовых калориферов при обогреве паром следует принимать таким же, как для одноходовых калориферов, работающих на паре.

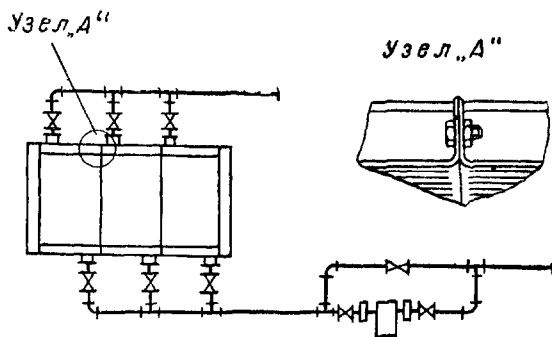


Рис. 177. Установка группы одноходовых калориферов СТД-3009, работающих на паре

Таблица 87

Калориферы стальные пластинчатые с плоскими трубками
типа СТД-3009 модели Б

Модель и номер калори- фера	Поверхность нагрева в м ²	Живое сече- ние в м ² для прохода		Вес с оцинков- кой в кг	Модель и номер калори- фера	Поверхность нагрева в м ²	Живое сече- ние в м ² для прохода		Вес с оцинков- кой в кг
		воздуха	теплоно- сителя				воздуха	теплоно- сителя	
Б-1*	7,05	0,094	0,0044	37	Б-8	34,3	0,457	0,0088	160,6
Б-2*	9,6	0,129	0,0044	48,6	Б-9	40,5	0,533	0,0106	185,5
Б-3*	12,8	0,172	0,0059	63,2	Б-10*	46,8	0,611	0,0106	213,3
Б-4*	16,3	0,218	0,0059	77,6	Б-11*	52,5	0,7	0,0117	251
Б-5	20,4	0,272	0,00735	95,4	Б-12*	58,8	0,785	0,0117	268,8
Б-6	24,2	0,323	0,00735	116,9	Б-13*	67,1	0,883	0,0132	300,5
Б-7	29,1	0,388	0,0088	138,6	Б-14	74,2	0,99	0,0132	333,2

* Промышленностью не выпускаются.

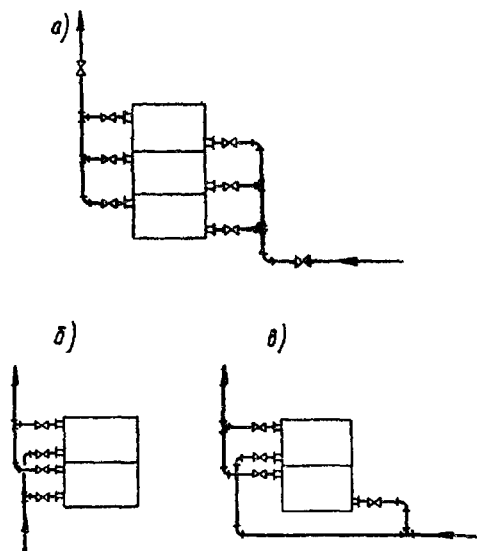


Рис. 178. Установка группы многоходовых калориферов СТД-3010, работающих на воде

a — номера калориферов 1, 2, 5, 6, 9 и 10, *б* — номера калориферов 3, 4, 7, 8, 11 и 12, *в* — номера калориферов 13 и 14

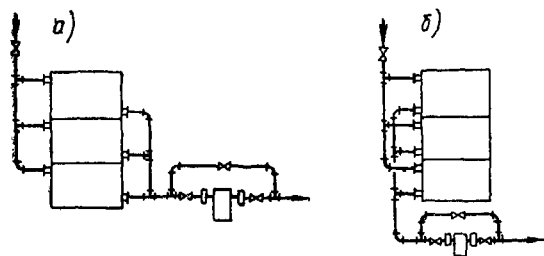
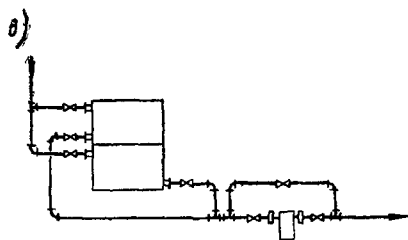


Рис. 179. Установка многоходовых калориферов СТД-3010, работающих на паре

a — номера калориферов 1, 2, 5, 6, 9 и 10; *б* — номера калориферов 3, 4, 7, 8, 11 и 12. *в* — номера калориферов 13 и 14



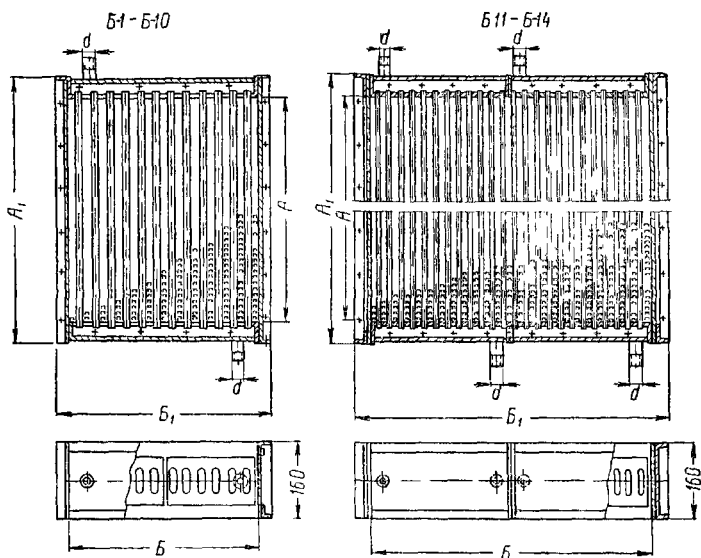


Рис 180. Калориферы типа STD-3009

Таблица 88

Калориферы стальные пластинчатые с плоскими трубками типа
STD-3010 модели Б

Модель и номер калори- фера	Поверхность нагрева в м ²	Живое сече- ние в м ² для прохода		Вес с однокв- кой в кг	Модель и номер калори- фера	Поверхность нагрева в м ²	Живое сече- ние в м ² для прохода		Вес с однокв- кой в кг
		воздух	теплоно- сителя				воздух	теплоно- сителя	
Б-1*	7,05	0,094	0,00049	38,2	Б-8	34,3	0,457	0,00147	160,8
Б-2*	9,6	0,129	0,00049	49,7	Б-9	40,5	0,533		186
Б-3*	12,8	0,172	0,00098	63,3	Б-10*	46,8	0,611		212,8
Б-4*	16,3	0,218	0,00098	78,1	Б-11*	52,5	0,7	0,00196	252,1
Б-5	20,4	0,272	0,00147	95	Б-12*	58,8	0,785		269,7
Б-6*	24,2	0,323		117,4	Б-13*	67,1	0,883	300,7	
Б-7	29,1	0,388	139	Б-11	74,2	0,99	0,00245	334,1	

* Промышленностью не выпускаются

Таблица 89

Основные размеры калориферов типов СГД-3009 и СГД-3010 модели Б

Модель и номер калорифера	Размеры в мм				Диаметр штуцера в дюймах для типов	
	А	А ₁	Б	Б ₁	СТД-3009	СТД-3010
Б-1*	410	490	360	410	1	3/4
Б-2*	560	640	360	410	1	3/4
Б-3*	560	640	480	530	1 1/4	1
Б-4*	710	790	480	540	1 1/4	1
Б-5	710	790	600	660	1 1/4	1 1/4
Б-6*	860	940	600	670	1 1/2	1 1/2
Б-7	860	940	720	790	1 1/2	1 1/4
Б-8	1010	1090	720	790	2	1 1/2
Б-9	1010	1090	840	910	2	1 1/2
Б-10*	1160	1240	840	920	2	1 1/2
Б-11*	1160	1240	960	1040	1 1/2	1 1/2
Б-12*	1310	1390	960	1040	1 1/2	1 1/2
Б-13†	1310	1390	1080	1160	2	2
Б-14	1460	1540	1080	1160	2	2

* Промышленностью не выпускаются

Данные для подбора калориферов СГД-3009 и СГД 3010 приведены в табл 90 и 91.

Таблица 90

Коэффициент теплопередачи k в $\text{ккал}/\text{м}^2 \text{ час град}$ калориферов СГД-3009 и СГД-3010

Теплоноситель	Скорость движения теплоносителя по трубам w в $\text{м}/\text{сек}$	Весовая скорость воздуха v в $\text{кг}/\text{м}^2 \text{сек}$							
		2	4	6	8	10	12	14	16
Вода	0,2	14,1	19,6	23,9	27,4	30,5	33,6	35,8	38,2
	0,3	14,4	20,1	24,5	28,1	31,4	34,5	36,8	39,3
	0,4	14,7	20,5	25	28,7	31,9	35,2	37,5	40
	0,5	14,9	20,8	25,3	29,1	32,4	35,7	38,1	40,6
	0,6	15,1	21,1	25,7	29,4	32,8	36,1	38,5	41,4
Пар	—	19,4	25,6	30,1	33,8	36,9	39,7	42,2	44,5

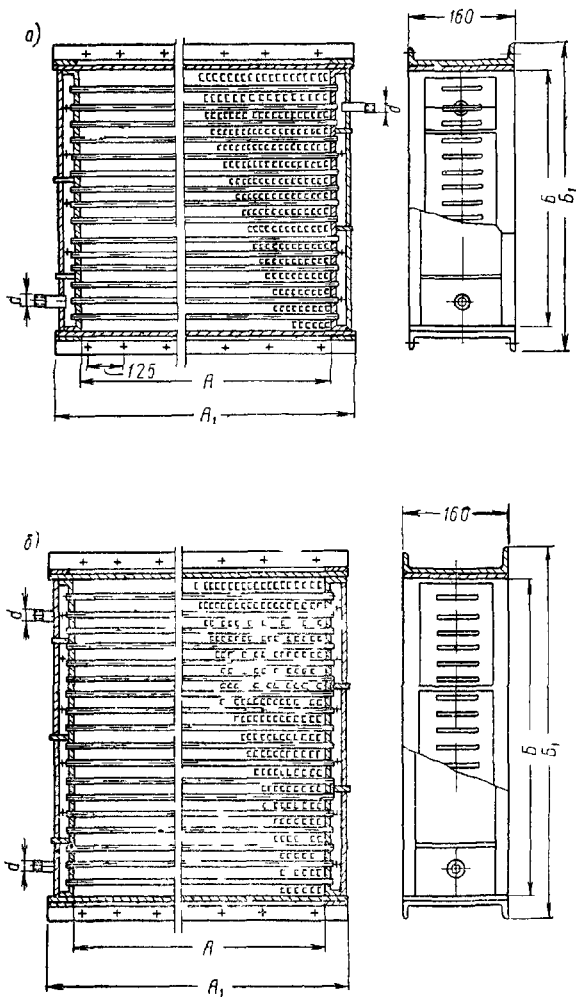
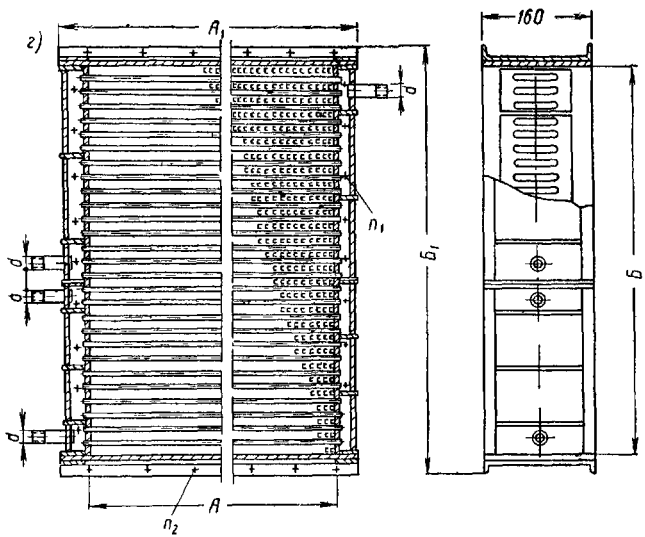
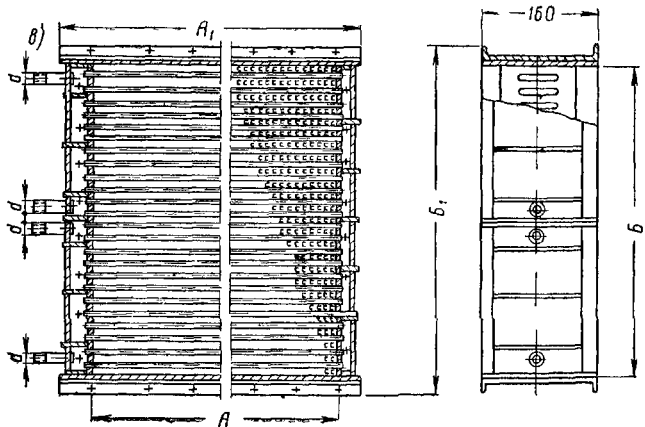


Рис 181 Калориферы типа STD 3010

а — Б1 Б2 Б5 Б6 Б9 и Б10 б — Б3 Б4,
Б7 и Б8 в — Б11 и Б12 г — Б13 и Б14



Сопротивление движению воздуха Δp в $\text{кг}/\text{м}^3$ через один ряд
калориферов СТД-3009 и СТД-3010

Модель калорифера	Весовая скорость воздуха $v \gamma$ в $\text{кг}/\text{м}^2\text{сек}$							
	2	4	6	8	10	12	14	16
СТД-3009 и СТД-3010	1	2,2	3,5	4,9	6,5	8,2	9,7	11,5

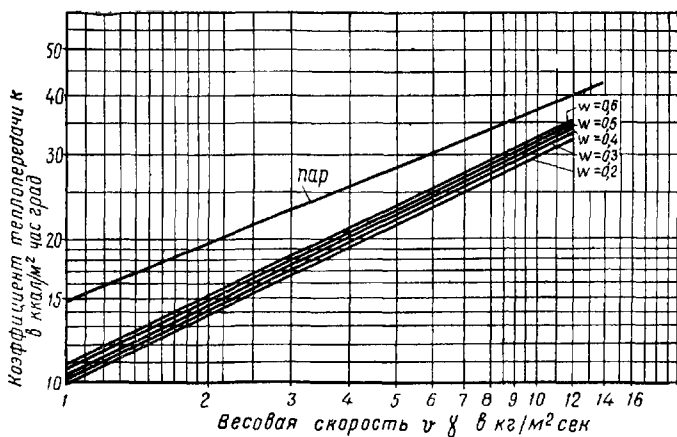


Рис. 182. График зависимости коэффициентов теплопередачи k от весовой скорости $v \gamma$ для калориферов типа СТД при обогреве паром и водой (по материалам греста Сантехдеталь)

4) Калориферы многоходовые стальные пластинчатые типов КМБ и КМС

Многоходовые пластинчатые калориферы большой модели КМБ имеют четыре ряда труб (рис. 186), а калориферы средней модели КМС — три ряда труб по движению воздуха (рис. 187). Эти калориферы применяются при теплоносителе — воде.

Калориферы КМБ и КМС выпускаются для установки с горизонтальным расположением трубок

Если калориферы необходимо установить с вертикальным расположением трубок, в крышках должны быть просверлены отверстия и установлены краны для выпуска воздуха и спуска воды из каждого отсека калорифера.

Коэффициенты теплопередачи и сопротивления движению воздуха калориферов КМБ и КМС определяются по тем же таблицам и графикам, что и для калориферов КфБ и КфС (см. стр. 276—277).

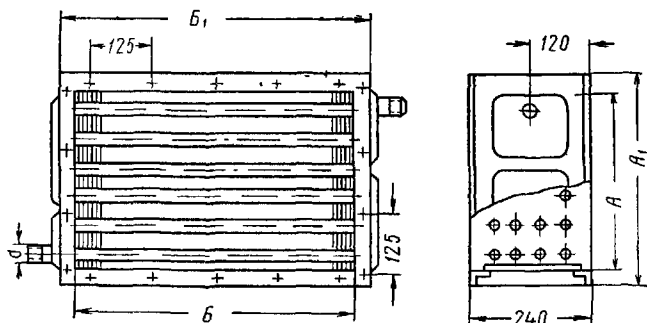


Рис. 186 Калорифер типа КМБ

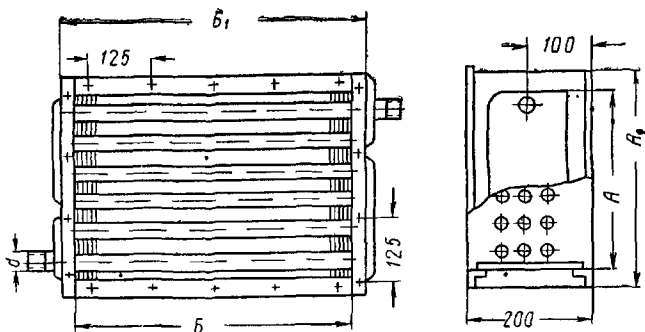


Рис. 187. Калорифер типа КМС

Таблица 92
Технические показатели калориферов КМБ

Модель и номер калорифера	Поверхность нагрева в м ²	Количество ходов	Живое сечение в м ² для прохода		Вес с оцинковкой в кг
			воздуха	теплоносителя	
КМБ- 2	12,7	3	0,115	0,002	73
КМБ- 3	16,9	5	0,154	0,002	95,4
КМБ- 6	32,4	5	0,295	0,002	169,5
КМБ- 9	53,3	7	0,486	0,002	273
КМБ-10	61,2	7	0,558	0,002	308,4

Таблица 93
Основные размеры калориферов КМБ

Модель и номер	Размеры в мм				Диаметр патрубка d в дюймах
	A	A ₁	B	B ₁	
КМБ-2	350	412	560	620	2
КМБ-3	470	532	560	620	2
КМБ-6	600	662	860	920	2
КМБ-9	840	902	1010	1080	2
КМБ-10	840	902	1160	1230	2

Таблица 94
Технические показатели калориферов КМС

Модель и номер	Поверхность нагрева в м ²	Количество ходов	Живое сечение в м ² для прохода		Вес с оцинковкой в кг
			воздуха	теплоносителя	
КМС- 2	9,9	3	0,115	0,0015	58,4
КМС- 3	13,2	5	0,154	0,0015	74
КМС- 6	25,3	5	0,295	0,0015	134
КМС- 9	41,6	7	0,486	0,0015	215
КМС-10	47,8	7	0,558	0,0015	243

Таблица 95
Основные размеры калориферов КМС

Модель и номер	Размеры в мм				Диаметр патрубка в дюймах
	A	A ₁	B	B ₁	
КМС- 2	350	412	560	620	1 ¹ / ₂
КМС- 3	470	532	560	620	1 ¹ / ₂
КМС- 6	600	662	860	920	1 ¹ / ₂
КМС- 9	840	902	1010	1080	1 ¹ / ₂
КМС-10	840	902	1160	1230	1 ¹ / ₂

5) Калориферы со сплошной насадкой пластин типа ПН

Калориферы типа ПН, в настоящее время снятые с производства, выпускались двух моделей: малой ПНМ и большой ПНБ. Ранее калориферы малой модели обозначались КПМ и ПВМ, а калориферы большой модели — КПС и ПВС.

Калориферы малой модели ПНМ (КПМ и ПВМ) имеют два ряда труб и пластин по направлению движения воздуха, а калориферы большой модели ПНБ (КПС и ПВС) — три ряда.

Пластины калориферов обеих моделей выполнялись размером $154 \times 50 \times 1$ мм. Пластины насаживались на три параллельные трубы диаметром $1\frac{1}{2}$ ".

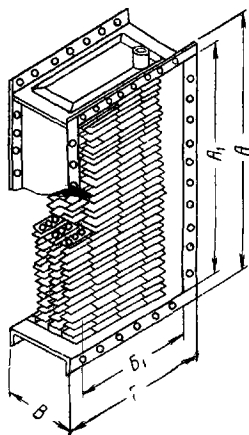


Рис. 188. Калорифер типа ПН

Таблица 96

Конструктивные и технические показатели калориферов ПН

Модель и номер калорифера	Размеры в мм						Число секций	Диаметр патрубка в дюймах	Поверхность нагрева в м ²	Живое сечение в м ² для прохода		Вес на 1 м ² поверхности нагрева в кг
	А	Б	В при крышке		А ₁	Б ₁				воздуха	теплоносителя	
			привинной	съёмной								
ПНМ-1	670	532	185	200	600	470	6	1 $\frac{1}{2}$	10,5	0,135	0,00351	7,07
ПНМ-2	970	532	185	200	900	470	6	1 $\frac{1}{2}$	15,7	0,2	0,00351	6,74
ПНМ-3	1270	532	185	200	1200	470	6	1 $\frac{1}{2}$	20,9	0,27	0,00351	6,6
ПНМ-4	670	844	185	200	600	782	10	1 $\frac{1}{2}$	17,5	0,22	0,00585	7,06
ПНМ-5	970	844	185	200	900	782	10	2 $\frac{1}{2}$	26,1	0,34	0,00585	6,75
ПНМ-6	1270	844	185	200	1200	782	10	2 $\frac{1}{2}$	34,8	0,45	0,00585	6,54
ПНБ-1	670	532	235	250	600	470	9	1 $\frac{1}{2}$	15,8	0,135	0,00526	7,45
ПНБ-2	970	532	235	250	900	470	9	2	23,6	0,2	0,00526	7,05
ПНБ-3	1270	532	235	250	1200	470	9	2 $\frac{1}{2}$	31,4	0,27	0,00526	6,86
ПНБ-4	670	844	235	250	600	782	15	2 $\frac{1}{2}$	26,3	0,22	0,00877	7,46
ПНБ-5	970	844	235	250	900	782	15	2 $\frac{1}{2}$	39,1	0,34	0,00877	7
ПНБ-6	1270	844	235	250	1200	782	15	2 $\frac{1}{2}$	52,2	0,45	0,00877	6,76

Данные для подбора калориферов ПН приведены в табл. 97 и 98.

Таблица 97

Коэффициенты теплопередачи k в $\text{ккал}/\text{м}^2 \text{ час град}$
калориферов ПНБ и ПНМ

Модель калорифера	Теплоноситель	Скорость движения теплоносителя w в $\text{м}/\text{сек}$	Весовая скорость воздуха $v \gamma$ в $\text{кг}/\text{м}^2 \text{ сек}$						
			4	6	8	10	12	14	16
ПНБ	Вода	0,05	10,8	12,3	13,4	14,4	15,3	16	16,7
		0,1	13,2	15,1	16,7	18	19,1	20,1	21,1
		0,2	16,1	18,7	20,7	22,5	24,2	25,5	26,8
		0,3	18,1	21,2	23,7	25,8	27,7	29,4	31
	Пар	—	18,7	21,7	24,1	26	27,8	29,4	31
ПНМ	Вода	0,05	13,1	14,8	16,2	17,4	18,4	19,3	20,1
		0,1	15,3	17,5	19,2	20,6	21,9	23	24,1
		0,2	18	20,6	22,8	24,6	26,1	27,5	28,8
		0,3	19,7	22,8	25,2	27,2	29	30,5	32
	Пар	—	20,9	24,8	26,5	28,6	30,4	32	33,6

Таблица 98

Сопrotивление движению воздуха Δp в $\text{кг}/\text{м}^2$
калориферов ПНБ и ПНМ

Тип и модель калорифера	Весовая скорость воздуха $v \gamma$ в $\text{кг}/\text{м}^2 \text{ сек}$									
	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20
ПНБ и ПНМ	0,71	2,1	4,1	6,6	9,5	12,8	16,5	20,4	24,6	29,2

6) Калориферы пластинчатые облегченные оцинкованные типов ОГС и ОГБ

Калориферы типа ОГ в настоящее время сняты с производства, а раньше изготовлялись двух моделей: средней ОГС и большой ОГБ.

Калориферы средней модели имеют три ряда труб по направлению движения воздуха, калориферы большой модели — четыре ряда.

Пластины выполнялись с так называемыми «воротничками» для образования контакта пластин с поверхностью труб.

В калориферах типа ОГ в результате нарушения контакта между «воротничками» пластин и трубками наблюдались значительные колебания коэффициентов теплопередачи.

Конструктивные и технические показатели калориферов ОГС и ОГБ

Модель и номер калорифера	Размеры в мм				Число секций	Диаметр патрубков в дюймах	Поверхность нагрева в м ²	Живое сечение в м ² для прохода		Вес на 1 м ² по верхней и нижней в кг	
	А	Б	Б ₁	В				воздуха	теплоносителя		
											А ₁
ОГБ-1	718	648	307	237	338	2	1 1/2	9	0,075	0,0031	9 4
ОГБ-2	916	846	425	355	338	3	1 1/2	17,8	0,146	0,0047	8,45
ОГБ-3	916	846	543	473	338	4	2	23,5	0,194	0,0062	8,26
ОГБ-4	1216	1146	543	473	338	4	2	31,7	0,262	0,0062	7,97
ОГБ-5	1216	1146	661	591	338	5	2 1/2	39,5	0,328	0,0078	7,97
ОГБ-6	1216	1146	779	709	338	6	2 1/2	47,6	0,394	0,0093	7,92
ОГС-1	718	648	307	237	296	2	1 1/4	6,8	0,075	0,0023	10
ОГС-2	916	846	425	355	296	3	1 1/2	13,2	0,146	0,0035	9
ОГС-3	916	846	543	473	296	4	1 1/2	17,6	0,194	0,0047	8,66
ОГС-4	1216	1146	543	473	296	4	2	23,8	0,262	0,0047	8,3
ОГС-5	1216	1146	661	591	296	5	2	29,7	0,328	0,0059	8,28
ОГС-6	1216	1146	779	709	296	6	2 1/2	35,7	0,394	0 007	8,26

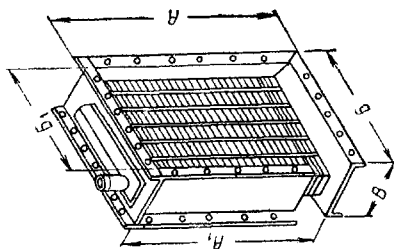


Рис. 189. Калорифер пластинчатый облегченный типа ОГ

Данные для подбора калориферов ОГ приведены в табл. 100 и 101.

Таблица 100

Коэффициенты теплопередачи k в $\text{ккал}/\text{м}^2 \text{ час град}$ калориферов ОГБ и ОГС

Теплоноситель	Скорость воды в $\text{м}/\text{сек}$	Весовая скорость воздуха v в $\text{кг}/\text{м}^2 \text{ сек}$						
		4	6	8	10	12	14	16
Вода	0,05	11,8	13,7	15,2	16,5	17,7	18,7	19,6
	0,1	13,5	16	17,8	19,4	20,6	21,9	23
	0,2	16,2	18,8	20,9	22,7	24,1	25,7	27
	0,3	17	20,6	22,9	24,9	26,6	28,2	29,6
Пар	—	17,9	21,7	24	26,3	28,4	30,2	32,1

Таблица 101

Сопротивление движению воздуха Δp в $\text{кг}/\text{м}^2$ калориферов ОГБ и ОГС

Модель калорифера	Весовая скорость воздуха v в $\text{кг}/\text{м}^2 \text{ сек}$								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
ОГБ	0,7	2,2	4,4	7,1	10,5	14,5	18,7	23,5	28,8
ОГС	0,5	1,7	3,3	5,3	7,9	10,9	14	17,6	21,6

7) Калориферы типа ГСТМ

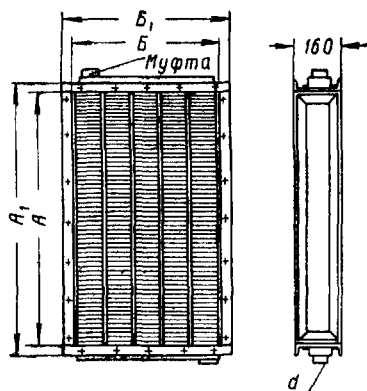


Рис. 190 Калориферы типа ГСТМ 7-Б-7, 7-Б-10, 7-Б-12 и 7-Б-15

Калориферы типа ГСТМ в настоящее время сняты с производства, а раньше выпускались следующих типоразмеров: 7-Б-7, 7-Б-10, 7-Б-12, 7-Б-15, 10-ПВБ-17 и 10-ВВБ-17.

Калориферы 7-Б имеют общее назначение, калориферы 10-ПВБ-17 (паровоздушные) и 10-ВВБ-17 (водовоздушные) предназначались для отопительных агрегатов СТД-300 и для применения в отопительно-вентиляционных установках.

Калориферы имеют два ряда труб, расположенных по ходу движения воздуха.

Корпус калориферов 7-Б-7, 7-Б-10, 7-Б-12 и 7-Б-15 — неразъемный, а калориферов 10-ВВБ-17 (рис 191) и 10-ПВБ-17 (рис. 192) — разъемный, состоящий из двух половин, соединенных на болтах. В связи с этим у паровоздушного калорифера 10-ПВБ-17 камеры для теплоносителя выполнены из двух частей, каждая из которых имеет самостоятельные штуцеры — наверху (для входа теплоносителя) и внизу (для выхода теплоносителя).

У водовоздушного калорифера 10-ВВБ-17 на каждой его половине имеется наверху по два штуцера (для входа и выхода теплоносителя).

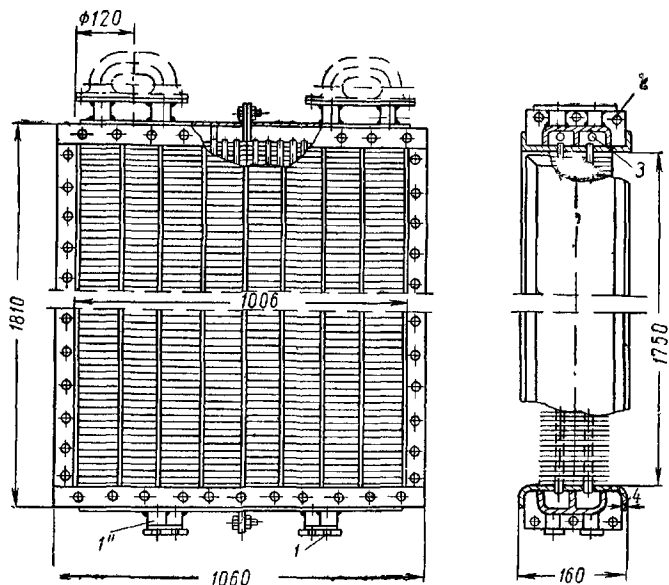


Рис. 191. Калорифер типа 10-ВВБ-17 (теплоноситель — вода)

1 — спускники; 2 — отверстия $\varnothing 11$ мм (сверлятся при спаривании калориферов); 3 — отверстия (2 шт.) $\varnothing 5$ мм для выхода воздуха

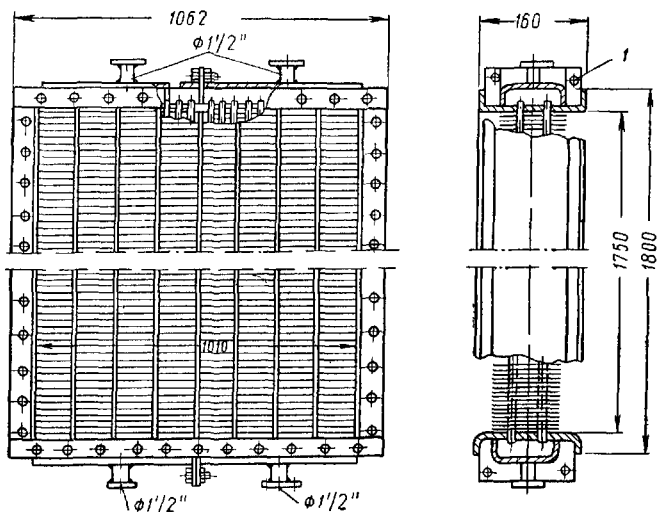


Рис. 192. Калорифер типа 10-ПВБ-17 (теплоноситель—пар)

1 — отверстия $\varnothing 11$ мм (сверлятся при спаривании калориферов)

Таблица 102

Конструктивные и технические показатели калориферов ГСТМ

Модель и номер калорифера	Размеры в мм				Количество секций	Диаметр или размер патруб- ка в мм	Поверхность нагрева в м ²	Живое сече- ние в м ² для прохода		Ориентировоч- ный вес в кг
	A ₁	A	B ₁	B				воздуха	теплоно- сителя	
7-Б-7	760	710	770	718	5	50	20,9	0,21	0,0066	125
7-Б-10	1050	1000	770	718	5	50	29,4	0,28	0,0066	168
7-Б-12	1300	1250	770	718	5	50	36,7	0,37	0,0066	205
7-Б-15	1555	1505	770	718	5	50	44,3	0,44	0,0066	247
10-ПВБ-17	Размеры см. на рис.				8	2×38	72,5	0,72	0,0093	385
10-ВВБ-17	191 и 192				8	2×38	73	0,68	0,0093	326

Данные для подбора калориферов ГСТМ приведены в табл 103 и 104

Таблица 103

Коэффициенты теплопередачи k в $\text{ккал}/\text{м}^2 \text{час град}$ калориферов ГСТМ

Модель калорифера	Теплоноситель	Скорость воды в м/сек	Весовая скорость воздуха v в $\text{кг}/\text{м}^2 \text{сек}$									
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
7-Б	Вода	0,05	11,2	13,7	15,5	16,8	18	19	19,9	20,8	21,6	22,2
		0,1	12,2	14,8	16,8	18,3	19,6	20,7	21,7	22,6	23,5	24,2
		0,2	14	17,2	19,4	21,2	22,6	23,8	25	26	27	27,9
		0,3	15,2	18,5	21	22,8	24,4	25,9	27,1	28,2	29,2	30,2
10-ВВБ-17	Вода	0,43	—	—	—	23,5	26	28	30	32	—	—
		0,67	—	—	—	25	28	30	32	34	—	—
		0,86	—	—	—	27	30	32	35	37	—	—
7-Б и 10-ПВБ-17	Пар	—	16,3	20	22,8	24,8	26,5	28	29,3	30,5	31,6	32,6

Таблица 104

Сопrotивление движению воздуха Δp в $\text{кг}/\text{м}^2$ одного ряда калориферов ГСТМ

Модель калорифера	Весовая скорость воздуха v в $\text{кг}/\text{м}^2 \text{сек}$									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
7-Б 10-ПВБ-17 и 10-ВВБ-17	0,7	1,3	2,9	5	7,8	11,3	15,5	20	25	31

2. УКАЗАНИЯ ПО ПОДБОРУ КАЛОРИФЕРОВ

Подбор калориферов производится по следующим данным

1. Расход тепла W на нагрев воздуха определяется по формуле

$$W = 0,24 G (t_k - t_n) \text{ ккал/час}, \quad (118)$$

где 0,24 — теплоемкость воздуха в $\text{ккал}/\text{кг град}$;

G — количество нагреваемого воздуха в $\text{кг}/\text{час}$;

t_k — конечная температура нагретого воздуха;

t_n — начальная температура нагреваемого воздуха.

2. Поверхность нагрева F калориферной установки определяется по формуле

$$F = \frac{W}{k (t'_{cp} - t_{cp})} \text{ м}^2, \quad (119)$$

где k — коэффициент теплопередачи калорифера в $\text{ккал}/\text{м}^2 \text{час град}$;

t'_{cp} — средняя температура теплоносителя,

t_{cp} — средняя температура воздуха

3. Коэффициент теплопередачи k в $\text{ккал}/\text{м}^2 \text{ час град}$ определяется по таблицам, составленным для каждой модели калорифера, вида теплоносителя, его скорости и весовой скорости воздуха.

4. Средняя температура теплоносителя определяется:

а) при теплоносителе воде

$$t'_{\text{ср}} = \frac{t_{\text{гор}} + t_{\text{обр}}}{2},$$

где $t_{\text{гор}}$ — температура воды на входе в калорифер;

$t_{\text{обр}}$ — температура воды на выходе из калорифера;

б) при насыщенном паре давлением до 0,3 *ати*

$$t'_{\text{ср}} = 100^\circ;$$

в) при насыщенном паре давлением более 0,3 *ати*

$$t'_{\text{ср}} = t_{\text{пара}}.$$

5. Средняя температура воздуха равна

$$t_{\text{ср}} = \frac{t_{\text{н}} + t_{\text{к}}}{2}.$$

6. Весовая скорость $v_{\text{г}}$ воздуха в калорифере равна

$$v_{\text{г}} = \frac{G}{3600 f} \text{ кг}/\text{м}^2 \text{ сек}, \quad (120)$$

где f — живое сечение калорифера для прохода воздуха в м^2 .

Экономически выгодная весовая скорость воздуха в калориферах, в зависимости от их типа, находится в пределах 5—10 $\text{кг}/\text{м}^2 \text{ сек}$.

7. Скорость воды в трубках калорифера равна

$$w = \frac{W}{3600 \cdot 1000 \cdot f_{\text{тр}} (t_{\text{гор}} - t_{\text{обр}})} \text{ м}/\text{сек}, \quad (121)$$

где $f_{\text{тр}}$ — живое сечение трубок калорифера для прохода воды в м^2 .

8. Сопротивление калориферов движению воздуха Δp в $\text{кг}/\text{м}^2$ определяется по приведенным в справочнике графикам или таблицам и зависит от модели калорифера, а также от весовой скорости проходящего через него воздуха.

При последовательной по воздуху установке калориферов их сопротивления Δp складываются.

При подборе калориферов следует принимать запас на теплоотдачу калориферов 15—20%, а на сопротивление движению воздуха 10%.

При количестве калориферов от одного до четырех запас на теплоотдачу допускается увеличивать до 25%.

Калориферы могут компоноваться в группы по схемам, приведенным на рис. 193.

Подбор калориферов может производиться по приведенным выше таблицам или с помощью графиков и номограмм.

1) Подбор калориферов КФС и КФБ

Пример 1. Подобрать калориферную установку, состоящую из калориферов КФБ или КФС, для следующих условий: количество нагреваемого воздуха $G=16\,600$ кг/час, начальная температура воздуха $t_n = -15,2^\circ$, конечная температура воздуха $t_k = 16^\circ$, теплоноситель — пар с давлением $p=1,4$ кг/см²; температура пара при этом давлении $t_n = 108,7^\circ$.

Решение

1. Определяем расход тепла на нагрев воздуха

$$W = 0,24 G (t_k - t_n) = 0,24 \cdot 16\,600 (16 + 15,2) = 124\,500 \text{ кал/час.}$$

2. Задаваясь весовой скоростью воздуха $v\gamma = 8$ кг/м²сек, по табл. 80 или по графику (рис. 171) находим величину коэффициента теплопередачи для пара $k=24$ ккал/м² час град

3. Определяем необходимую поверхность нагрева калориферной установки

$$F_p = \frac{W}{k (t'_{cp} - t_{cp})} = \frac{124\,500}{24 \left(108,7 - \frac{16 - 15,2}{2} \right)} = 47,8 \text{ м}^2.$$

4. Пользуясь табл. 75, принимаем два калорифера КФБ-5, установленных параллельно поверхности нагрева

$$F_y = 2 \cdot 26,8 = 53,6 \text{ м}^2,$$

где 26,8 м² — поверхность нагрева калорифера КФБ-5.

5 Определяем весовую скорость воздуха для принятой установки калориферов

$$v\gamma = \frac{G}{3600 \cdot 2f} = \frac{16\,600}{3600 \cdot 2 \cdot 0,244} = 9,4 \text{ кг/м}^2 \text{ сек,}$$

где 0,244 м² — живое сечение для прохода воздуха одного калорифера КФБ-5.

Поскольку весовая скорость оказалась большей, чем мы задались, необходимо произвести пересчет необходимой поверхности нагрева калориферов. Так как значению $v\gamma = 9,4$ кг/м² сек при теплоносителе паре соответствует коэффициент теплопередачи $k_n = 25,6$, искомая поверхность нагрева составит

$$F = \frac{124\,500}{25,6 \left(108,7 - \frac{16 - 15,2}{2} \right)} = 44,9 \text{ м}^2,$$

запас по поверхности нагрева при этом будет

$$\frac{53,6 - 44,9}{44,9} = 19,4\%,$$

т. е. в пределах рекомендуемого.

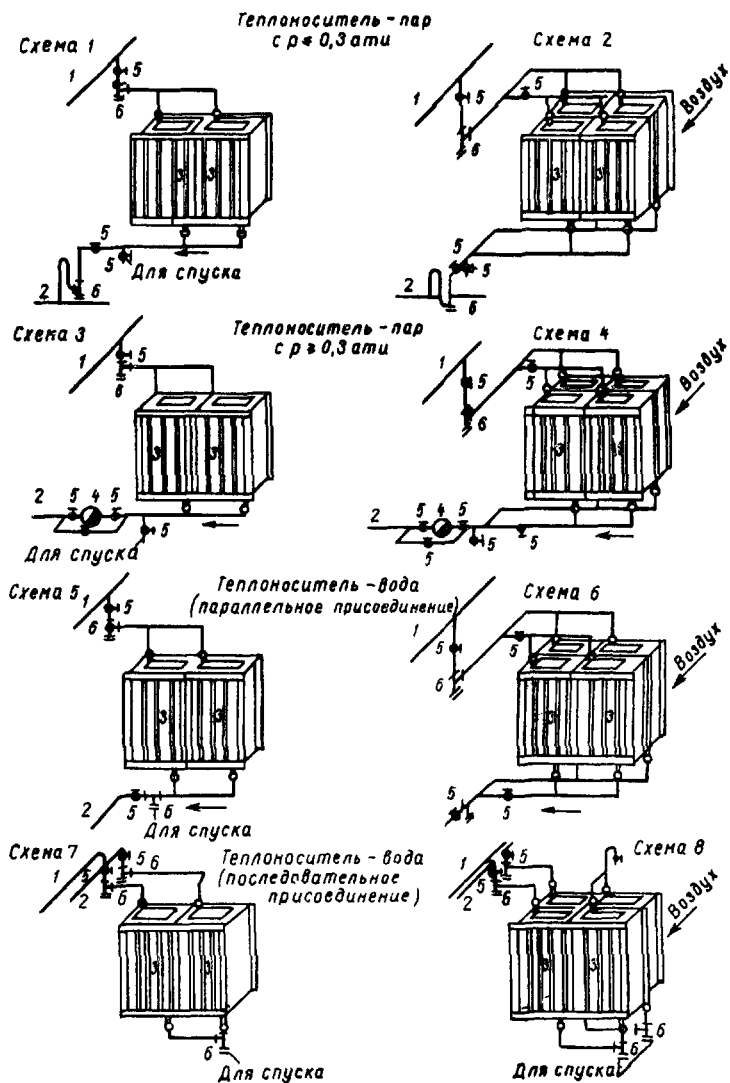


Рис. 193. Схемы присоединения трубопроводов к калориферам при обогреве паром и водой

1 — трубопровод для подачи теплоносителя; 2 — отводящий трубопровод; 3 — калорифер; 4 — конденсационный горшок; 5 — вентиль; 6 — тройник с пробкой

6. Определяем сопротивление движению воздуха через однорядную калориферную установку при $v\gamma = 9,4 \text{ кг/м}^2 \text{ сек}$ по табл. 79 или рис. 172.

$$\Delta p = 12,6 \text{ кг/м}^2.$$

Пример 2. Подобрать калориферную установку, состоящую из калориферов КФБ или КФС для следующих условий: количество нагреваемого воздуха $G = 18\,200 \text{ кг/час}$, начальная температура воздуха $t_n = -15,2^\circ$, конечная температура воздуха $t_k = 18^\circ$, теплоноситель — вода с параметрами $t_{\text{гор}} = 130^\circ$ и $t_{\text{обр}} = 70^\circ$.

Решение

1. Определяем расход тепла на нагрев воздуха

$$W = 0,24 G (t_k - t_n) = 0,24 \cdot 18\,200 (18 + 15,2) = 145\,000 \text{ ккал/час}.$$

2. Задаваясь весовой скоростью воздуха $v\gamma = 8 \text{ кг/м}^2 \text{ сек}$, определяем предварительное живое сечение калориферной установки по воздуху

$$f = \frac{G}{3600 v\gamma} = \frac{18\,200}{3600 \cdot 8} = 0,63 \text{ м}^2.$$

3. Пользуясь табл. 77, принимаем калориферы КФС-6. Параллельная установка по воздуху двух калориферов создает живое сечение

$$f = 2 \cdot 0,295 = 0,59 \text{ м}^2.$$

4. Определяем весовую скорость воздуха для принятой установки калориферов

$$v\gamma = \frac{G}{3600 f} = \frac{18\,200}{3600 \cdot 0,59} = 8,6 \text{ кг/м}^2 \text{ сек},$$

что близко к заданному значению весовой скорости.

5. Определяем скорость движения воды в трубках калориферов, учитывая, что вода проходит последовательно через каждый калорифер

$$w = \frac{W}{3600 \cdot 1000 \cdot f_{1p} (t_{\text{гор}} - t_{\text{обр}})} = \frac{145\,000}{3600 \cdot 1000 \cdot 0,0076 (130 - 70)} = 0,088 \text{ м/сек},$$

где $f_{1p} = 0,0076 \text{ м}^2$ — живое сечение для прохода воды в калорифере КФС-6.

6. Определяем коэффициент теплопередачи калориферов путем интерполирования значений из табл. 80 или по графику (рис. 171) $k = 18,5 \text{ ккал/м}^2 \text{ час град}$.

7. Определяем необходимую поверхность нагрева калориферной установки

$$F_p = \frac{W}{k(t'_{\text{ср}} - t_{\text{ср}})} = \frac{145\,000}{18,5 \left(\frac{130 + 70}{2} - \frac{18 - 15,2}{2} \right)} = 79,5 \text{ м}^2.$$

8. Определяем общее количество устанавливаемых калориферов КФС-6

$$n = \frac{79,5}{25,3} = 3,14,$$

где 25,3 — поверхность нагрева одного калорифера КФС-6 в m^2 (см. табл. 77).

Принимаем к установке четыре калорифера КФС-6 по схеме 8 (см. рис. 193).

9. Определяем поверхность нагрева выбранной калориферной установки

$$F_y = 4 \cdot 25,3 = 101,2 \text{ м}^2,$$

что составляет запас 25,7%.

10. Определяем по табл. 79 или по графику (рис. 172) сопротивление установки движению воздуха при $v_{\gamma} = 8,6 \text{ кг/м}^2\text{сек}$ для двухрядной установки калориферов

$$\Delta p = 2 \cdot 8,9 = 17,8 \text{ кг/м}^2.$$

2) Подбор калориферов СТД

При обогреве паром подбор производится по графику, приведенному на рис. 184.

По известным начальной и конечной температурам воздуха и температуре пара определяется температурный критерий

$$\theta = \frac{t_k - t_n}{0,9 t_n - \frac{t_n + t_k}{2}}. \quad (122)$$

где t_k и t_n — соответственно конечная и начальная температуры воздуха;

t_n — температура пара, применяемого для обогрева калорифера.

По нижней горизонтальной оси графика отложены значения температурного критерия θ , а по вертикальной оси — две шкалы для определения количества воздуха, подогреваемого 1 м^2 поверхности нагрева калорифера G_0 в $\text{кг/м}^2\text{час}$ (одна шкала для однорядной установки калориферов, а вторая — для двухрядной).

По верхней горизонтальной оси нанесены две шкалы для определения сопротивления калорифера движению воздуха Δp в кг/м^2 (одна — для однорядной установки, а вторая — для двухрядной).

Если величина температурного критерия θ близка к значению 0,5, то для определения G_0 и Δp следует пользоваться шкалой для однорядной установки калориферов. При величине θ близкой к 1 для определения G_0 и Δp следует пользоваться шкалой для двухрядной установки калориферов.

Определение величин G_0 и Δp производится с помощью наклонной прямой, нанесенной на графике.

Для определения количества подогреваемого воздуха, приходящегося на 1 м² калорифера, находят на горизонтальной оси графика полученное значение Θ и от этого значения проводят вертикаль до пересечения с наклонной прямой на графике.

Из точки пересечения вертикальной линии с наклонной проводят влево горизонталь до пересечения с одной из вертикальных шкал и находят значение G_0 .

Необходимая поверхность нагрева калорифера определяется путем деления заданного количества воздуха G на найденное значение G_0 ,

$$\text{т. е. } F_p = \frac{G}{G_0} \text{ м}^2.$$

Затем подбирают ближайшее большее значение поверхности нагрева и соответствующий номер калорифера СТД-3009.

Величину сопротивления движению воздуха находят на одной из двух верхних горизонтальных шкал (для однорядной или двухрядной установки), продолжив вертикаль из заданного значения температурного критерия Θ до пересечения с указанными шкалами. На соответствующей шкале отсчитывают значение Δp .

При обогреве водой подбор калориферов СТД производится по графику, приведенному на рис. 185.

По заданным температурам воздуха и теплоносителя определяют температурные критерии

$$\Theta = \frac{t_k - t_n}{\frac{t_{гор} + t_{обр}}{2} - \frac{t_n + t_k}{2}} \quad (123)$$

и

$$\Theta_1 = \frac{t_{гор} - t_{обр}}{t_k - t_n}, \quad (124)$$

где t_k и t_n — соответственно конечная и начальная температуры воздуха;

$t_{обр}$ и $t_{гор}$ — соответственно температуры воды на выходе и входе в калорифер.

В левой половине графика на горизонтальной оси отложены значения Θ_1 , на левой вертикальной оси значения критерия Θ , а на правой вертикальной оси значения результирующего температурного критерия $\Theta_p = \Theta \Theta_1^{0,065}$ и нанесен ряд наклонных прямых, соответствующих определенным значениям Θ .

В правой половине графика отложены:

на нижней горизонтальной оси значения G_0 — количества воздуха, подогреваемого 1 м² поверхности нагрева калорифера, причем верхняя шкала используется при однорядной, а нижняя — при двухрядной установке калориферов;

на верхней горизонтальной оси значения сопротивления движению воздуха Δp , где нижняя шкала соответствует однорядной, а верхняя — двухрядной установке калориферов.

Для определения величин G_0 и Δp на графике нанесен пучок наклонных прямых, каждая из которых соответствует одному или нескольким номерам калорифера STD-3010 модели Б.

Определив по вышеприведенным формулам значения θ и θ_1 , находят на графике значение θ_1 и из полученной точки проводят вертикаль до пересечения с наклонной прямой, соответствующей найденному значению θ .

Из точки пересечения A проводят горизонталь до пересечения с пучком наклонных прямых. В пучке прямых выбирают прямую для наиболее удобного по конструктивным соображениям номера калорифера и из полученной точки опускают вертикаль до пересечения со шкалами значений G_0 .

Если величина результирующего температурного критерия θ_p , значение которого прочитывается в месте пересечения горизонтальной линии, идущей от точки A к пучку наклонных прямых, с вертикальной осью шкалы θ_p , близка к значению 0,5, то для определения величин G_0 и Δp следует пользоваться шкалами для однорядной установки калориферов.

Если величина θ_p близка к значению 1, то для определения величин G_0 и Δp следует пользоваться шкалами для двухрядной установки калориферов.

Поверхность нагрева калориферной установки определяется по формуле

$$F_p = \frac{G}{G_0} m^2.$$

По табл. 88 подбирают ближайшее большее значение поверхности нагрева калориферов принятого номера.

Если найденное значение F_p значительно отличается от суммарной поверхности нагрева калориферов принятого номера, то следует повторить расчет для другого номера калориферов до более близкого совпадения значения F_p с суммарной поверхностью нагрева выбранных калориферов.

Сопротивление калориферов движению воздуха для однорядной и двухрядной установок определяется по двум горизонтальным шкалам, имеющимся в правой стороне графика, для чего продолжают вверх вертикаль, соответствующую полученному значению G_0 , до пересечения с одной из указанных шкал, на которой отсчитывают соответствующее значение Δp кг/м².

Пример 1. Подобрать калорифер модели STD-3009 для следующих условий: количество нагреваемого воздуха $G=11\,500$ кг/час, начальная температура воздуха $t_n=-26^\circ$, конечная температура воздуха $t_k=26^\circ$, теплоноситель — пар давлением $p=3$ кг/см², температура пара при этом давлении $t_n=132,9^\circ$.

Подбор может быть выполнен аналитическим и графическим путем.

а) Аналитическое решение

1. Определяем расход тепла на нагрев воздуха

$$W = 0,24 G (t_k - t_n) = 0,24 \cdot 11\,500 (26 + 26) = 143\,500 \text{ ккал/час.}$$

2 Задаваясь весовой скоростью воздуха $v\gamma = 6$, по табл 90 или по графику (рис. 184) находим величину коэффициента теплопередачи для пара

$$k = 30,1 \text{ ккал/час м}^2 \text{ град}$$

3. Определяем необходимую поверхность нагрева калорифера

$$F_p = \frac{W}{k(t_n - t_{cp})} = \frac{143\,500}{30,1 \left(132,9 - \frac{26 - 26}{2} \right)} = 36 \text{ м}^2.$$

4. Пользуясь табл. 87, принимаем калорифер типа СТД-3009 модели Б-9 с поверхностью нагрева $40,5 \text{ м}^2$ (ближайшая ббольшая)

5 Определяем весовую скорость воздуха для принятого калорифера

$$v\gamma = \frac{G}{3600 f} = \frac{11\,500}{3600 \cdot 0,533} = 6 \text{ кг/м}^2 \text{ сек},$$

где f — живое сечение калорифера Б-9 для прохода воздуха в м^2 .

Значение весовой скорости совпадало с условно принятым.

6 Определяем сопротивление проходу воздуха в калорифере по табл 91 или по графику (рис. 183)

$$\Delta p \approx 3,5 \text{ кг/м}^2.$$

б) Графическое решение

Определяем температурный критерий

$$\theta = \frac{t_k - t_n}{0,9 t_n - \left(\frac{t_n + t_k}{2} \right)} = \frac{26 + 26}{0,9 \cdot 132,9 - \left(\frac{26 - 26}{2} \right)} = 0,434.$$

Находим по графику (рис. 184) для однорядной установки

$$G_0 = 290 \text{ кг/м}^2 \text{ час}, \quad \Delta p = 3,6 \text{ кг/м}^2;$$

$$F_p = \frac{G}{G_0} = \frac{11\,500}{290} = 39,6 \text{ м}^2.$$

Ближайший ббольшой калорифер модели Б-9 имеет поверхность нагрева $40,5 \text{ м}^2$.

Пример 2. Подобрать калориферную установку, состоящую из калорифера типа СТД-3010 модели Б (многоходовой) для следующих условий: количество нагреваемого воздуха $G = 30\,000 \text{ кг/час}$, начальная температура воздуха $t_n = -20^\circ$, конечная температура воздуха $t_k = 18^\circ$, теплоноситель — вода с параметрами $t_{гор} = 130^\circ$ и $t_{обр} = 70^\circ$.

Произведем подбор графическим методом

1. По заданным температурам воздуха и теплоносителя определяем температурные критерии θ и θ_1 .

$$\theta = \frac{t_k - t_n}{\frac{t_{гор} + t_{обр}}{2} - \frac{t_n + t_k}{2}} = \frac{18 - (-20)}{\frac{130 + 70}{2} - \frac{18 + (-20)}{2}} = \frac{38}{101} = 0,376$$

$$\theta_1 = \frac{t_{гор} - t_{обр}}{t_k - t_n} = \frac{60}{38} = 1,58.$$

и

На графике, приведенном на рис. 185, по горизонтали находим значение $\theta_1 = 1,58$ и от найденной точки проводим вертикаль до наклонной прямой, соответствующей значению $\theta = 0,376$. Из полученной точки *A* проводим вправо горизонталь до пересечения с пучком наклонных прямых.

Выбираем предварительно более удобный по местным условиям калорифер, например, марки Б-9 и из точки пересечения проведенной горизонтали с наклонной прямой, соответствующей калориферу Б-9 (точка *B*), проводим вертикаль вниз до шкалы G_0 .

Так как результирующий температурный критерий θ_p в нашем примере близок к 0,5, воспользуемся шкалой для однорядной установки калорифера. Находим на этой шкале количество воздуха G_0 , подогреваемое 1 м^2 поверхности нагрева:

$$G_0 = 251 \text{ кг/м}^2 \text{ час.}$$

Потребная поверхность нагрева калориферной установки составит

$$F_p = \frac{G}{G_0} = \frac{30\,000}{251} = 119,5 \text{ м}^2.$$

Поверхность нагрева калорифера Б-9 $40,5 \text{ м}^2$.

Следовательно, необходимо установить три калорифера Б-9, общая поверхность нагрева которых равна $40,5 \cdot 3 = 121,5 \text{ м}^2$.

Если бы потребная и принимаемая к установке поверхности нагрева калориферов значительно отличались друг от друга, расчет следовало бы повторить для другого номера калорифера.

Проведя от точки *B* вертикаль вверх до пересечения со шкалой сопротивления Δp , для принятой нами однорядной установки калориферов находим значение $\Delta p = 3 \text{ кг/м}^2$.

III. ОТОПИТЕЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ АГРЕГАТЫ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Отопительно-вентиляционные агрегаты применяются для сосредоточенной подачи в помещение как наружного, так и рециркуляционного воздуха или их смеси.

Отопительные агрегаты работают только на рециркуляционном воздухе.

Каждый агрегат, состоящий из вентилятора и калорифера, снабжен решетками для направления воздушного потока.

Различают агрегаты подвесные, укрепляемые к стенам, колоннам и другим строительным конструкциям, и напольные — устанавливаемые на фундаментах.

Большинство агрегатов имеет обозначение, включающее две цифры, первая из них обозначает производительность в тыс. ккал/час при теплоносителе — паре давлением 2 атм , а вторая — при теплоносителе — воде с параметрами $t_{\text{гор}} = 130^\circ$ и $t_{\text{обр}} = 70^\circ$.

Максимальная температура воздуха, подаваемого агрегатами в помещение, согласно действующим санитарным нормам не должна превышать при подаче воздуха на высоте до $3,5 \text{ м}$ от пола и на расстоянии более 2 м от ближайшего рабочего места — 45° , а на высоте более $3,5 \text{ м}$ от пола — 70° .

2. ТИПЫ ОТОПИТЕЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ АГРЕГАТОВ

1) Агрегат отопительный АПВС-50-30

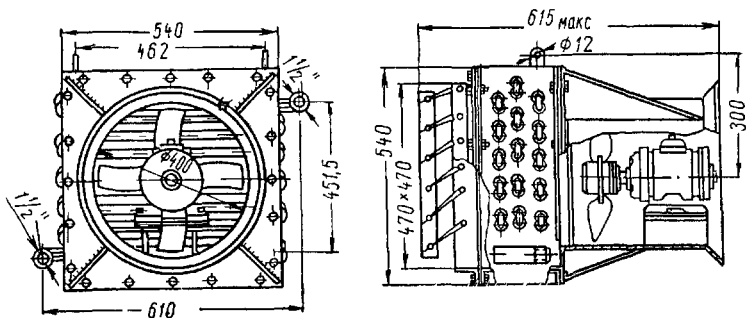


Рис. 194.

2) Агрегаты отопительные АПВС-70-40 и АПВС-110-80

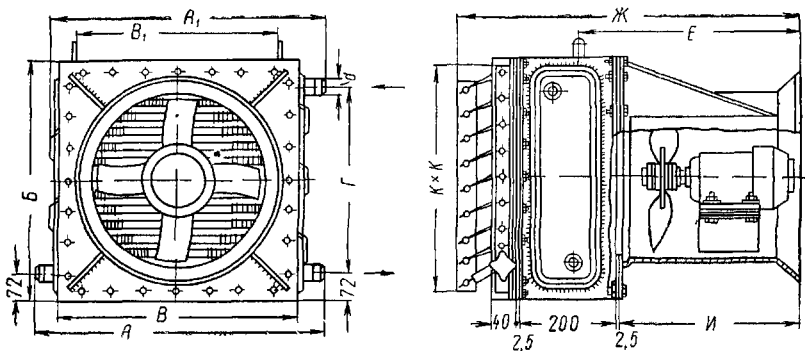


Рис. 195.

Таблица 105

М рка агрегата	Размеры в мм											d в дюйм-мах	Вес в кг
	А	А ₁	Б	В	В ₁	Г	Е	Ж	И	К	Д		
АПВС-70-40	816	—	696	696	618	556	475	720	405	626	600	2	152
АПВС-110-80	—	940	852	852	772	708	490	735	420	702	700	2 1/2	218

Примечания. 1. В агрегате АПВС-70 40 выходной штуцер расположен со стороны, противоположной входному, в агрегате АПВС-110 80 — с той же стороны, что и входной.

2. Д — диаметр обечайки вентилятора.

3) Агрегаты отопительные АПВ 200/140 и АПВ 280/190

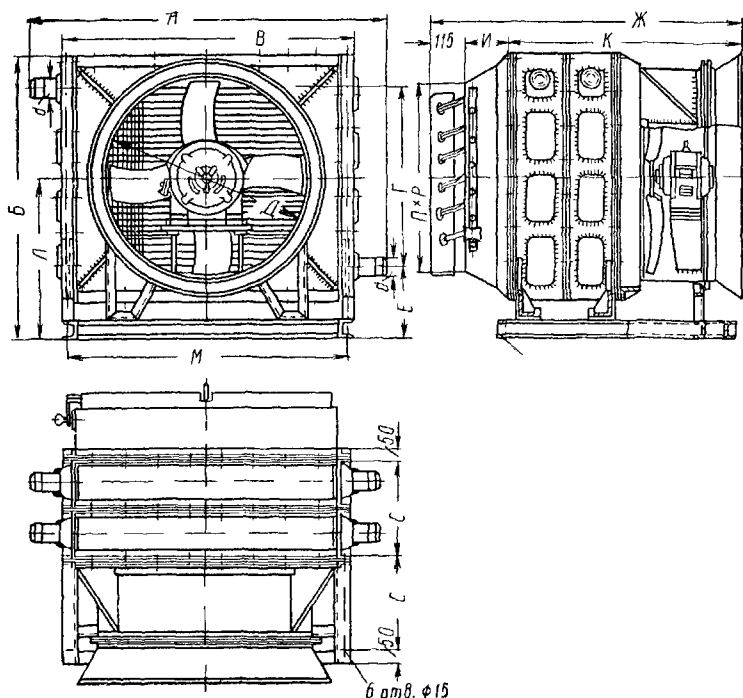


Рис. 196.

Таблица 106

Марка агрегата	Размеры в мм													Д	d в дюймах	Вес в кг
	А	Б	В	Г	Е	Ж	И	К	Л	М	П	Р	С			
АПВ 200/140	1250	1021	1080	750	190	1406	200	1091	570	1060	630	1006	475	800	2 1/2	520
АПВ 280/190	—	1151	1230	870	200	1666	400	1151	636	1194	535	1156	490	1000	3	710

Примечания. 1. В агрегате АПВ 200/140 выходной штуцер расположен со стороны, противоположной входному, а в агрегате АПВ 280/190 — с той же стороны, что и входной.

2. Д — диаметр обечайки вентилятора.

4) Агрегаты отопительно-вентиляционные АПВВ 200/140 и АПВВ 280/190

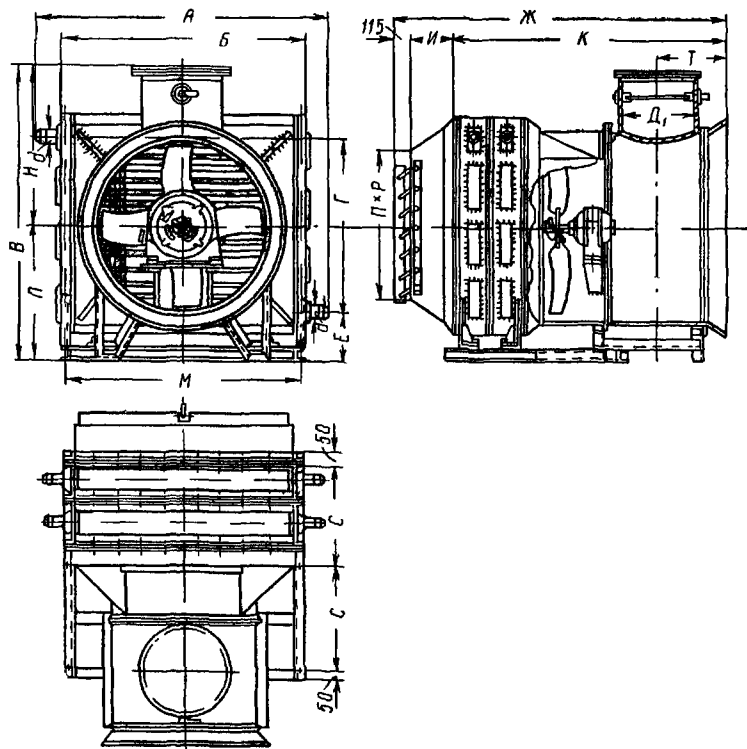


Рис. 197.

Таблица 107

Марка агрегата	Р змеры в мм																	D ₁	d в дюймах	Вес в кг
	A	B	V	Г	E	Ж	И	К	Л	М	Н	П	Р	С	Т	Д				
АПВВ 200/140	1250	1345	1080	750	190	2010	200	1695	570	1060	775	630	1006	475	454	800	500	2 1/2	600	
АПВВ 280/190	1420	1595	1230	870	200	2470	400	1955	635	1194	960	535	1156	490	589	1000	600	3	824	

Примечание. D — диаметр обечайки вентилятора.

5) Агрегат отопительно-вентиляционный АПВС 500/400

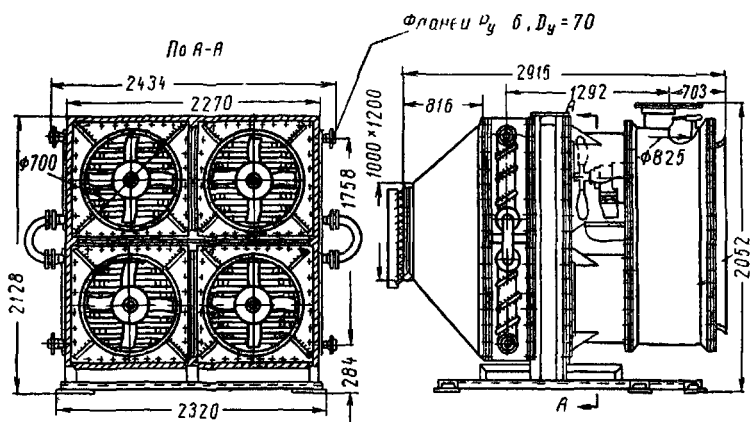


Рис. 198.

6) Агрегат отопительный АПВС-2 500/400

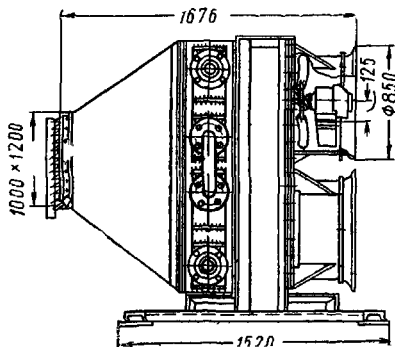


Рис. 199

7) Агрегат отопительный СТД-4013 (СТД-300)

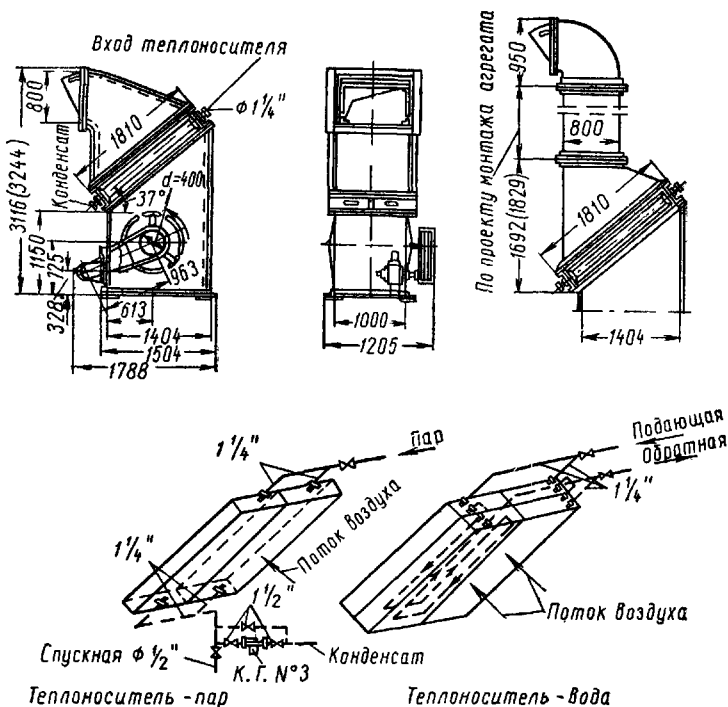


Рис. 200.

Отопительные агрегаты заводом изготавливаются в двух вариантах: при теплоносителе паре — с одним калорифером СТД-3011; при теплоносителе воде — с двумя калориферами СТД-3014.

По специальному заказу изготавливается агрегат с приподнятым выхлопным отверстием для теплоносителей — воды и пара.

Размеры, приведенные на рис. 200 в скобках, относятся к агрегату СТД-4013 с калориферами СТД-3014.

8) Агрегат отопительный СТД-4022

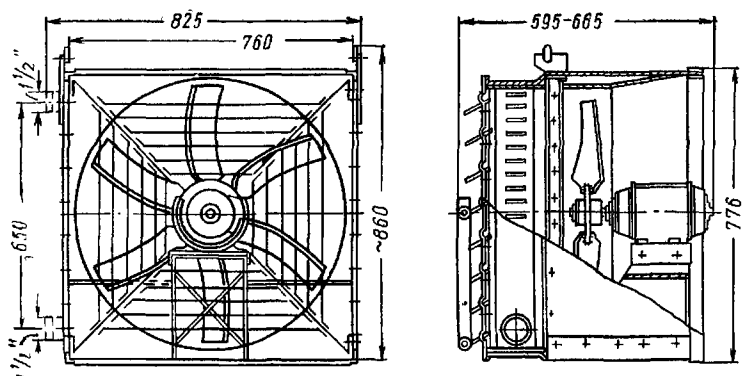


Рис. 201.

9) Агрегаты отопительные АОП (сняты с производства)

а) Тип 1 с конусом.

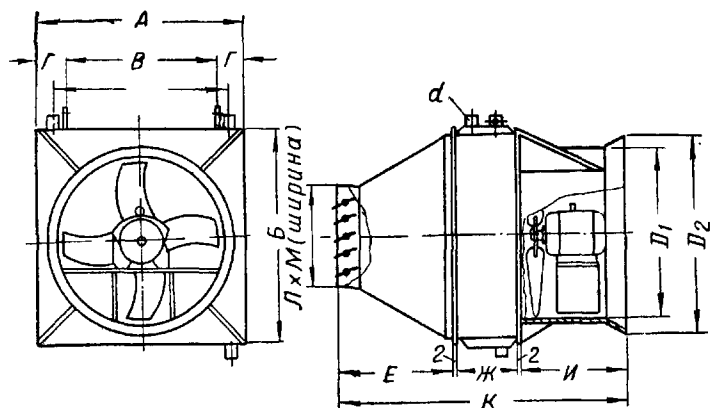


Рис. 202.

Таблица 108

Марка агрегата	Размеры в мм										d в дюйм-мах	Вес в кг		
	А	Б	В	Г	Е	Ж	И	К	Л	М			D ₁	D ₂
АОП-25 . . .	533	540	509	12	60	234	306	604	260	470	404	473	1 1/2	122
АОП-100 . . .	845	852	821	12	60	234	410	718	470	782	707	776	2 1/2	298
АОП-200 . . .	1180	1010	680	250	400	350	570	1325	630	1096	909	1000	3	632
АОП-300 . . .	1332	1348	700	316	750	350	573	1677	535	1248	1010	1110		931

б) Тип 2 без конуса

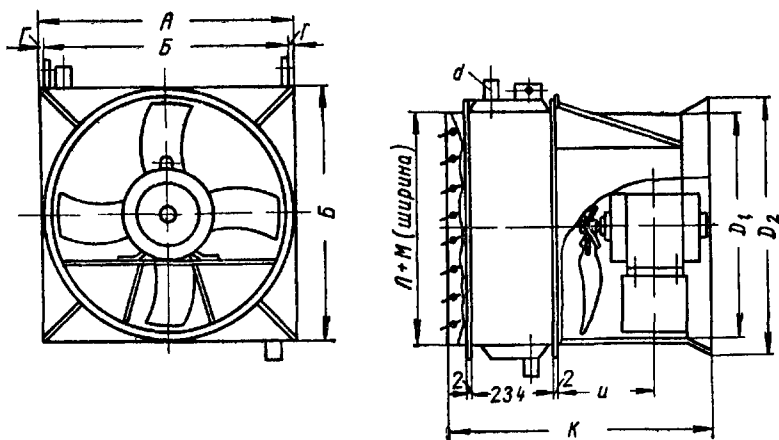


Рис 203

Таблица 109

Марка агрегата	Размеры в мм										d в дюйм-мах	Вес в кг
	А	Б	В	Г	И	К	Л	М	D ₁	D ₂		
АОП-25	533	540	509	12	190	604	470	470	404	475	1 1/2	121,8
АОП-100	845	852	821	12	275	718	470	782	707	776	2 1/2	297,6

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ И ОТОПИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Таблица 110

Технические показатели отопительных агрегатов СТД-4013 и СТД-4022

Марка агрегата	Теплоноситель — пар						Теплоноситель — вода				Установочная мощность в кВт		Вес в кг				
	Продолжительность по воздуху		Теплопроизводительность Q и конечная температура t_k при обогреве паром давлением p в кг/см ²				Производительность по воздуху		Теплопроизводительность и конечная температура при $t_{гор} = 150^\circ$ и $t_{обр} = 70^\circ$		Скорость выхода воздуха в м/сек		при паре	при воде			
			2	3	4	2									3	4	при паре
	в м ³ /час	в кг/час	Q в ккал/час	t_k в град.	Q в ккал/час	t_k в град.	в м ³ /час	в кг/час	Q в ккал/час	t_k в град.	при паре	при воде	при паре	при воде			
СТД-4013 (СТД-300)	24 500	29 500	275000	54	300000	57	320000	60	25 000	30 000	290 000	55	8,5	8,7	2,8	975	1341
	7 080	8 500	60 000	45,5	65 000	48	70 000	50,4	7 080	8 500	30 000	30,7	3,6	3,6	1	197	197

Таблица 111

Технические показатели отопительно-вентиляционных и отопительных агрегатов

Марка агрегата	Производительность агрегата по воздуху при начальной температуре 16°		Теплопроизводительность Q и конечная температура воздуха t_k при обогреве паром давлением p в кг/см ²						Теплопроизводительность Q и конечная температура t_k при обогреве воды при $t_1=130^\circ$ и $t_2=70^\circ$		Скорость выхода воздуха в м/сек	Установочная мощность электродвигателя в кВт
	в м ³ /час	в кг/час	0,1		1		2		Q в ккал/час	t _к в град		
			Q в ккал/час	t _к в град	Q в ккал/час	t _к в град	Q в ккал/час	t _к в град				
			Q в ккал/час	t _к в град	Q в ккал/час	t _к в град	Q в ккал/час	t _к в град	Q в ккал/час	t _к в град		
АПВС-50-30	2 000	2 450	40 000	83,9	45 000	92,4	50 000	100,7	30 000	67	2,52	1
АПВС-70-40	4 000	4 800	50 000	59,4	58 000	66	68 500	75,4	39 000	49,7	2,86	1
АПВС-110-80	7 000	8 400	80 000	55,6	100 000	65,5	110 000	70,4	80 000	55,6	3,18	1,7
АПВ 200/140	14 200	17 000	140 000	52	170 000	57,7	200 000	65	140 000	52	6,28	2,8
АПВ 280/190	19 166	23 000	190 000	55	240 000	59,6	280 000	66,8	190 000	55	8,6	2,8
АПВВ 200/140*	14 200	17 000	140 000	52	170 000	57,7	200 000	65	140 000	52	6,28	2,8
АПВВ 280/190*	19 166	23 000	190 000	55	240 000	59,6	280 000	66,8	190 000	55	8,6	2,8
АПВВС 500/400*	30 000	36 000	—	—	—	—	500 000	73,8	380 000	59,9	6,94	1,7
АПВС-2 500/400*	37 500	45 000	—	—	—	—	500 000	62,3	380 000	51,3	8,67	1,7

* Изготавливались по специальному заказу.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ ОТОПИТЕЛЬНЫХ И ОТОПИТЕЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ АГРЕГАТОВ

Таблица 112

Марка агрегата	Тип вентилятора	Электродвигатель		Калорифер		
		тип	число оборотов в минуту	тип	количество	поверхность нагрева в м ²
АПВС-50-30	МЦ-4	АОЛ-31-2	2850	Спирально-навивной То же	1	10,85
АПВС-70-40	МЦ-6	А-32-4	1410		1	18,3
АПВС-110-80	МЦ-7	А-41-4	1420	1	29,4	
АПВ 200/140	МЦ-8	А-42-4	1420	КФС-9	2	83,2
АПВ 280/190	МЦ-10	А-51-6	950	КФС-11	1	54,6
				КФБ-11	1	69,9
АПВВ 200/140	МЦ-8	А-42-4	1420	КФС-9	2	83,2
АПВВ 280/190	МЦ-10	А-51-6	950	КФС-11	2	109,2
				КФБ-11	2	139,8
АПВВС 500/400 . . .	МЦ-7	АО-41-4	1420			
АПВС-2 500/400	МЦ-7	АО-41-4	1420			

Таблица 113

Марка агрегата	Тип вентилятора	Электродвигатель		Калорифер					
		тип	число оборотов в минуту	Теплоноситель—пар			Теплоноситель—вода		
				марка	поверхность нагрева в м ²	количество	марка	поверхность нагрева в м ²	количество
СТД-4013 (СТД-300)	Ц4-70	А-42-4	1500	СТД-3011	79,4	1	СТД-3014	79,4	2
СТД-4022	МЦ-7	А-41-6	930	4022-200	23,8	1	4022-200	23,8	1

Примечание В связи с отсутствием испытаний производительность агрегата по воздуху и по теплу дана ориентировочно при начальной температуре воздуха $t_H = 15^\circ$ применительно к калориферам типа ГСТМ, которые применялись в агрегатах.

IV. ПЫЛЕОТДЕЛИТЕЛИ И ФИЛЬТРЫ

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Пылеотделители и фильтры, применяемые для систем вентиляции, подразделяются на две группы по способу очистки воздуха (табл. 114).

Таблица 114

Группа	Способ очистки	Тип пылеотделителя или фильтра
1	Сухой	Фильтры матерчатые и бумажные Циклоны Комбинированные (в том числе индивидуальные обеспыливающие агрегаты) Инерционные пылеотделители
2	Мокрый	Фильтры масляные Центробежные скрубберы Циклоны с водяной пленкой

Для оценки соответствия пылеотделителя или фильтра своему назначению необходимо учитывать характер пыли, начальное содержание пыли в очищаемом воздухе, требуемую эффективность или степень очистки воздуха.

Пыль принято классифицировать следующим образом:

- а) мелкая с размерами частиц до 100 мк, средняя с размерами частиц от 100 до 200 мк и крупная с размерами частиц свыше 200 мк;
- б) сухая и влажная;
- в) волокнистая (текстильная, асбестовая и т. п.) и неволокнистая;
- г) неслипающаяся, слабо слипающаяся, среднеслипающаяся и сильно слипающаяся.

Таблица 115

Основные виды пыли по степени слипаемости

Группа		
I—неслипающиеся и слабо слипающиеся	II—среднеслипающиеся	III—сильно слипающиеся
Глиноземная пыль Угольная пыль Шлаковая " " Зола летучая Магнетитовая пыль (сухая) Сланцевая пыль Апатитовая " " Доменная "	Торфяная зола Пыль концентратов цветной металлургии, Окиси цинка, свинца, олова Магнетитовая пыль (влажная) Пыль от цементных печей Цементная пыль (сухая) Сажа (скоагулировавшаяся) Мучная пыль Волокнистая пыль (асбеста, хлопка, шерсти и т. п.) Пыль от отсева зерна, опилок и т. п.	Цементная пыль (влажная) Гипсовая и асбестовая пыль Огарковая пыль ($t \geq 500^\circ$)

В зависимости от веса пыли, находящейся в воздухе, принято следующее определение начального пылесодержания на 1 м^3 воздуха: малое — до 50 мг ; среднее — от 50 до 500 мг и высокое — более 500 мг .

Эффективность, или степень, очистки воздуха обозначается в процентах и выражает весовое отношение количества пыли, задержанной пылеулавливающим устройством, к количеству пыли, поступающей в пылеулавливающее устройство.

Различают следующие степени очистки воздуха; грубую, при которой улавливается главным образом крупная пыль; среднюю, при которой улавливается пыль с частицами размером свыше 10 мк ; тонкую, при которой улавливается очень мелкая пыль с частицами размером до 10 мк .

2. ЦИКЛОНЫ, ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ СКРУББЕРЫ И ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ

1) Циклоны СИОТ

Циклоны применяются для грубой и средней очистки воздуха от сухой неслипающейся неволокнистой пыли асбестовой, пластмассовой, текстолитовой, резиновой, гипсовой (сухой), известковой, цементной и др.

Циклоны могут изготавливаться как правого, так и левого вращения. На рис 204 показан циклон правого вращения

Циклоны могут устанавливаться как на всасывании, так и на нагнетании.

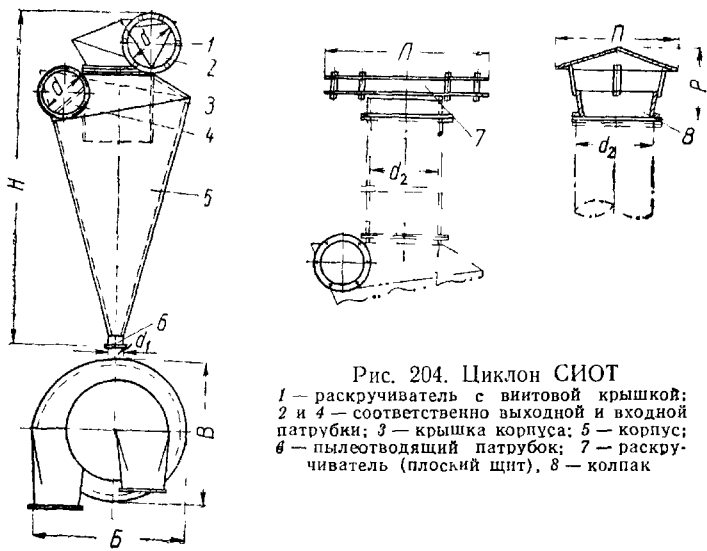


Рис. 204. Циклон СИОТ

1 — раскручиватель с винтовой крышкой;
2 и 4 — соответственно выходной и входной патрубки; 3 — крышка корпуса; 5 — корпус;
6 — пылеотводящий патрубок; 7 — раскручиватель (плоский щит), 8 — колпак

При абразивных пылях циклон следует устанавливать только на всасывании (до вентилятора), нижнюю часть циклона в этом случае необходимо защищать корундцементом.

Выход воздуха из циклона может осуществляться при установке на всасывании — через раскручиватель с винтовой крышкой, а при установке на нагнетании — через шахту с колпаком.

При высоте шахты, не превышающей 3—5 d_2 , устанавливается раскручиватель типа «плоский щит».

Коэффициент местного сопротивления циклона, отнесенный к скорости входа воздуха, составляет при применении раскручивателя с винтовой крышкой — 3,9; раскручивателя типа «плоский щит», устанавливаемого непосредственно на циклоне, — 4,1; раскручивателя типа «плоский щит», устанавливаемого непосредственно на циклоне, но с выхлопной шахтой высотой 3—5 d_2 , — 4,4; выхлопной шахты с колпаком высотой $> 5 d_2$ — 5,2.

Таблица 116

Технические показатели, размеры и веса циклонов СИОТ

№ циклона	Производительность в $\text{м}^3/\text{час}$	Размеры в мм									Вес в кг
		H	d	d_1	d_2	B	B	L	Π	P	
1	1 500	1 720	170	68	325	703	675	760	650	595	51
2	3 000	2 455	245	98	465	1 015	970	1 100	930	850	102
3	4 500	2 995	300	120	570	1 242	1 184	1 350	1 140	1 040	148
4	6 000	3 440	345	138	655	1 428	1 363	1 550	1 310	1 195	195
5	7 500	3 830	385	154	730	1 593	1 520	1 730	1 460	1 335	244
6	8 500	4 080	410	164	780	1 698	1 620	1 840	1 560	1 420	275
7	10 000	4 423	445	178	845	1 843	1 758	2 000	1 690	1 540	323

Примечание. Скорость входа воздуха у циклонов СИОТ принимается 15—18 $\text{м}^3/\text{сек}$ и сопротивление 54—78 $\text{кг}/\text{м}^2$.

2) Циклоны ЛИОТ

Циклоны применяются для грубой и средней очистки воздуха от сухой неслипающейся неволокнистой пыли. Они изготовляются правого и левого вращения. На рис. 205 показан циклон левого вращения.

Циклоны могут устанавливаться на всасывании и на нагнетании. При установке на всасывании соединение циклона с вентилятором осуществляется через улитку.

Циклоны диаметром больше 1,2 м имеют низкую степень очистки, составляющую менее 70%, и поэтому для применения не рекомендуются.

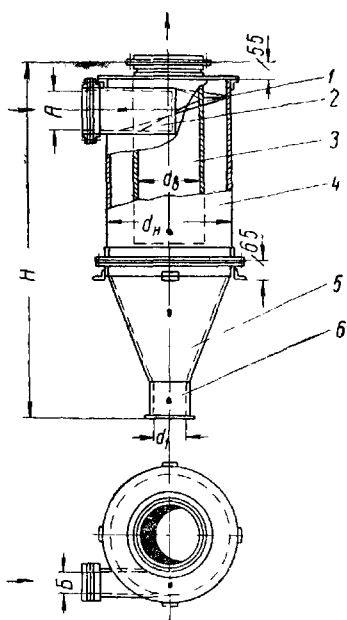


Рис. 205. Циклон ЛИОТ

1 — спираль; 2 — входной патрубок; 3 — выхлопная труба; 4 — корпус; 5 — конус; 6 — патрубок для выхода пыли

Таблица 117

Технические показатели, размеры и вес циклонов ЛИОТ

№ циклона	Производительность в м ³ /час	Размеры в мм					Вес в кг	
		H	d _в	d _н	d ₁	A		Б
1	1200—1700	1745	325	557	140	206	112	63
2	2500—3400	2470	465	795	195	292	161	120
3	3900—5200	3010	570	974	240	368	198	213
4	5000—6700	3455	655	1119	275	412	228	280

Примечания. 1. Скорость входа воздуха у циклонов ЛИОТ принимается равной 15—20 м/сек.

2. Сопротивление циклона: на нагнетании 35—61 кг/м² и на всасывании 39—69 кг/м² при коэффициентах местного сопротивления соответственно 2,5 и 2,8 (с улиткой).

3) Циклоны ЦН-15 НИИОГАЗ

Циклоны конструкции НИИОГАЗ серии ЦН-15 предназначаются для улавливания золы из отходящих газов и сухой пыли из воздуха в аспирационных системах вентиляции при начальной запыленности воздуха от 0,3 до 400 г/м³ при высокой герметизации пылеспускного тракта.

Таблица 118

Предельно допустимая начальная запыленность воздуха в $г/м^3$ в зависимости от диаметра циклона и слипаемости пыли

Группа слипаемости пыли (по табл. 115)	Диаметр циклона в мм		
	400—550	600—750	800
I	200	300	400
II	100	150	200
III	50	75	100

Для улавливания слипающейся взрывоопасной (включая торфяную) и волокнистой пыли циклоны НИИОГАЗ применять не следует.

Циклоны могут выполняться правого и левого вращения, работать на всасывании и на нагнетании. Разрежение в циклоне допускается принимать до 250 кг/м^2 .

Для нормальной работы циклонов необходимо, чтобы воздухопроводы были присоединены к ним по плавным кривым, сопротивления отдельных циклонов вместе с ответвлениями были одинаковыми, на входных и выходных патрубках не было дросселирующих устройств.

Конструкция циклонов рассчитана на работу при температуре до 400° .

Гидравлическое сопротивление одиночного циклона определяется по формуле

$$\Delta p = \zeta \frac{w^2 \gamma t}{2g}, \quad (125)$$

где ζ — коэффициент гидравлического сопротивления; для одиночного циклона $\zeta = 105$; для группы циклонов, независимо от их числа в группе, коэффициент гидравлического сопротивления следует принимать на 10% выше, чем для одиночного циклона, учитывая сопротивление в коллекторе;

w — условная скорость, определяемая как отношение секундного объемного расхода газа L_0 к полному поперечному сечению корпуса циклона при его диаметре D в м, т. е.

$$w = \frac{4L_0}{\pi D^2} \text{ м/сек.} \quad (126)$$

Гидравлическое сопротивление циклона следует выбирать исходя из величины напора $\frac{\Delta p}{\gamma t} = 55 - 75 \text{ м}$. В этих пределах находится область оптимальных условий работы циклона.

Таблица 119

Производительность групп циклонов ЦН-15 НИИОГАЗ в м³/часрабочего газа при $\frac{\Delta p}{\gamma t} = 55 - 75 \text{ м}$

Количество циклонов в группе	Диаметры циклонов в мм								
	400	450	500	550	600	650	700	750	800
	Производительность групп циклонов в м ³ /час								
1	{ 1450 1691	1835 2141	2 270 2 645	2 740 3 200	3 262 3 810	3 825 4 460	4 400 5 180	5 100 5 950	5 800 6 760
2	{ — —	—	4 540 5 290	5 480 6 400	6 524 7 620	7 650 8 920	8 800 10 360	10 200 11 900	11 600 13 500
3	{ — —	—	—	—	—	11 475 13 380	13 200 15 540	15 300 17 850	17 400 20 280
4	{ 5800 6764	7340 8564	9 080 10 580	10 960 12 800	13 048 15 240	15 300 17 840	17 600 20 720	20 400 23 800	23 200 27 040
6	{ — —	—	13 620 15 870	16 440 19 200	19 572 22 860	22 950 26 760	26 400 31 080	30 600 35 700	34 800 40 560
8	{ — —	—	—	—	—	—	—	40 800 47 600	46 400 54 080

Выход газа через улитку.

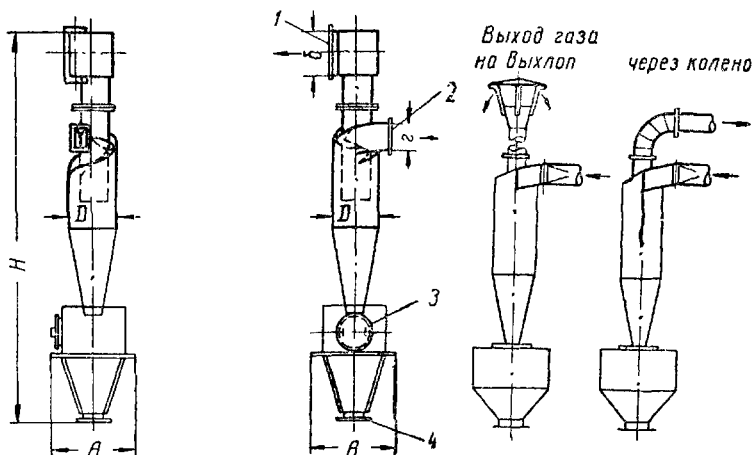


Рис. 206. Циклон ЦН-15 НИИОГАЗ одиночный

1 — фланец выходного патрубка (внутренний размер $a \times b$); 2 — фланец входного патрубка (внутренний размер $e \times z$); 3 — бункер; 4 — фланец бункера (внутренний размер 210×210 мм)

Таблица 120

Размеры и вес одиночного циклона ЦН-15 НИИОГАЗ

Размеры в мм							Вес с улиткой в кг
D	H	A	a	b	e	z	
400	3615	1020	110	112	270	272	323
450	3862		123	125	303	305	377
500	4113		136	138	336	338	412
550	4711	1180	151	153	371	373	634
600	4977		164	166	404	406	661
650	5210		177	179	437	439	726
700	5595	1272	190	182	470	462	819
750	5858		205	205	505	505	873
800	6101		216	218	536	538	918

Таблица 121

Размеры и вес группы из двух циклонов ЦН-15 НИИОГАЗ

Размеры в мм										Вес в кг	
<i>D</i>	<i>H</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>e</i>	с улит- кой	со сбор- ником
500	4193	1204	1422	308	314	336	338	306	210	715	791
550	4646	1260	1590		334	371	373	336		1009	1065
600	4927	1309	1667	418	360	404	406	362	310	1119	1175
650	5160	1332	1793		391	437	431	392		1253	1307
700	5595	1408	1912	518	359	470	472	398	440	1435	1498
750	6083	1500	2050		442	503	505	442		1657	1718
800	6410	1614	2162	618	448	536	538	450	1805	1890	

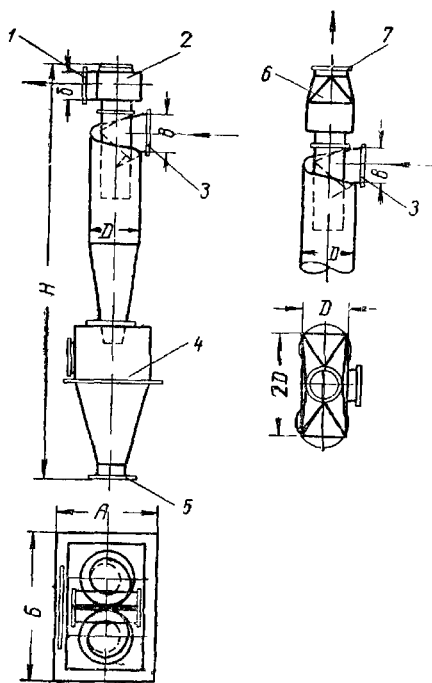


Рис. 207. Циклон ЦН-15 НИИОГАЗ, группа из двух циклонов

1 — фланец выходного патрубка (внутренний размер $a \times b$); 2 — улитка; 3 — фланец входного патрубка (внутренний размер $в \times г$); 4 — бункер; 5 — фланец бункера (внутренний размер $e \times e$); 6 — сборник; 7 — фланец (внутренний диаметр d)

Таблица 122

Размеры и вес группы из трех циклонов ЦН-15 НИИОГАЗ

Размеры в мм								Вес в кг	
<i>D</i>	<i>H</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	с улит- кой	со сбор- ником
650	5860	2585	1450	597	437	599	439	2179	2254
700	6295	2772	1490	637	470	643	472	2430	2438
750	6853	2950	1583	671	503	687	505	2792	2694
800	7201	3124	1694	726	536	730	538	3055	3096

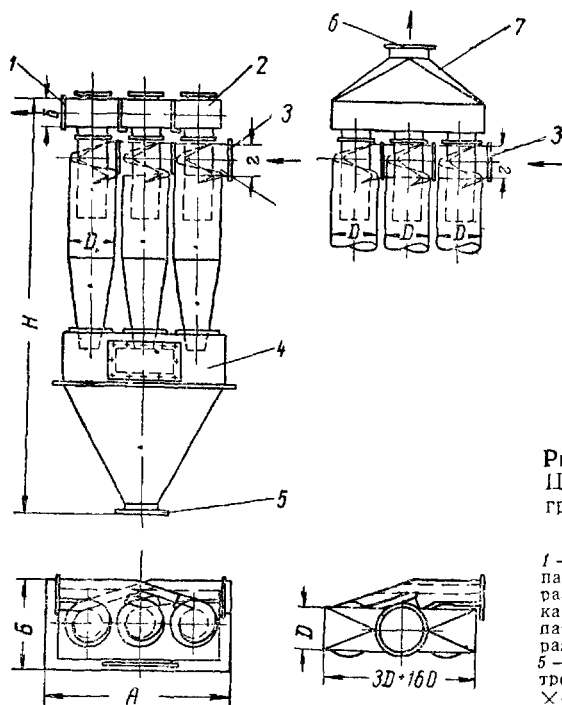


Рис. 208. Циклон ЦН-15 НИИОГАЗ, группа из трех циклонов

1 — фланец выходного патрубка (внутренний размер $a \times б$); 2 — улитка; 3 — фланец входного патрубка (внутренний размер $в \times г$); 4 — бункер; 5 — фланец бункера (внутренний размер 310×310 мм); 6 — фланец (внутренний размер 310×310 мм); 7 — сборник

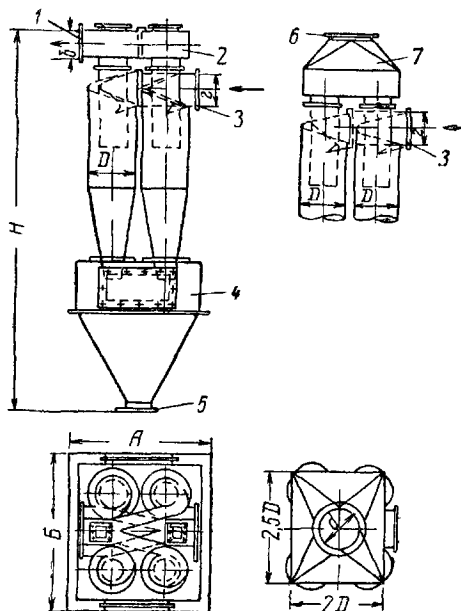


Рис. 209 Циклон ЦН-15 НИИОГАЗ, группа из четырех циклонов

1 — фланец выходного патрубка (внутренний размер $a \times b$); 2 — улитка; 3 — фланец входного патрубка (внутренний размер $e \times e$); 4 — бункер, 5 — фланец бункера (внутренний размер $e \times e$); 6 — фланец (внутренний диаметр d); 7 — сборник

Таблица 123

Размеры и вес группы из четырех циклонов ЦН-15 НИИОГАЗ

Размеры в мм										Вес в кг	
D	H	A	B	d	a	b	v	z	e	с улиткой	со сборником
400	3515	1230	1390	420	454	270	458	272	210	801	861
450	3863	1340	1528		506	297	516	305		1062	1092
500	4433	1486	1676	518	558	335	568	338	210	1270	1310
550	4761	1520	1830		620	371	630	373		1833	1845
600	5127	1703	1960	618	672	404	682	406	310	2054	2073
650	5460	1830	2120		724	437	734	439		2416	2439
700	5905	1952	2258	718	776	470	786	472	310	2737	2747
750	6358	2066	2416		828	503	838	505		3125	3055
800	6801	2170	2530	818	888	536	890	538	3508	3434	

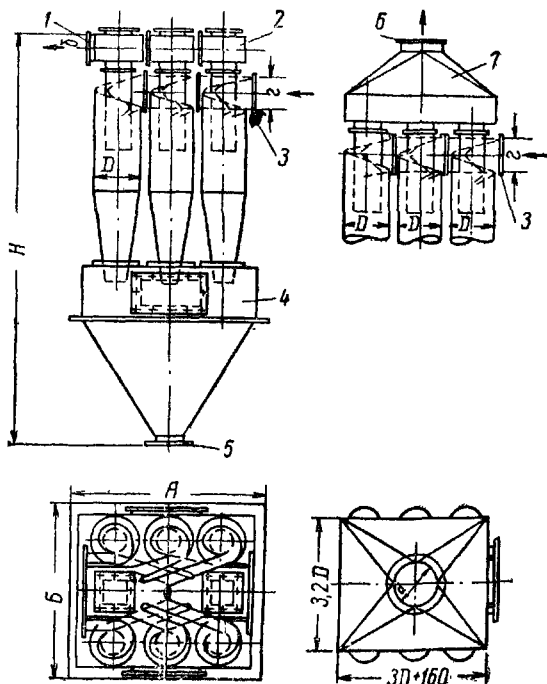


Рис. 210. Циклон ЦН-15 НИИОГАЗ, группа из шести циклонов

1 — фланец выходного патрубка (внутренний размер $a \times b$); 2 — улитка; 3 — фланец входного патрубка (внутренний размер $c \times e$); 4 — бункер; 5 — фланец бункера (внутренний размер $e \times e$); 6 — фланец (внутренний диаметр d); 7 — сборник

Таблица 124

Размеры и вес группы из шести циклонов ЦН-15 НИИОГАЗ

D	H	Размеры в мм							Вес в кг		
		A	B	d	a	b	c	e	с улиткой	со сборником	
500	4613	2085	1920	518	908	336	918	338	210	1942	1969
550	5261	2205	2115	718	1005	371	1015	373		2933	2916
600	5527	2400	2270	818	1092	404	1102	406		3249	3182
650	5760	2660	2440		1177	437	1189	439	3664	3679	
700	6505	2785	2635	918	1266	470	1276	472	310	4334	4289
750	6858	2936	2804		1353	503	1363	505		4887	4741
800	7201	3108	2974	1080	1448	536	1450	538		5291	5230

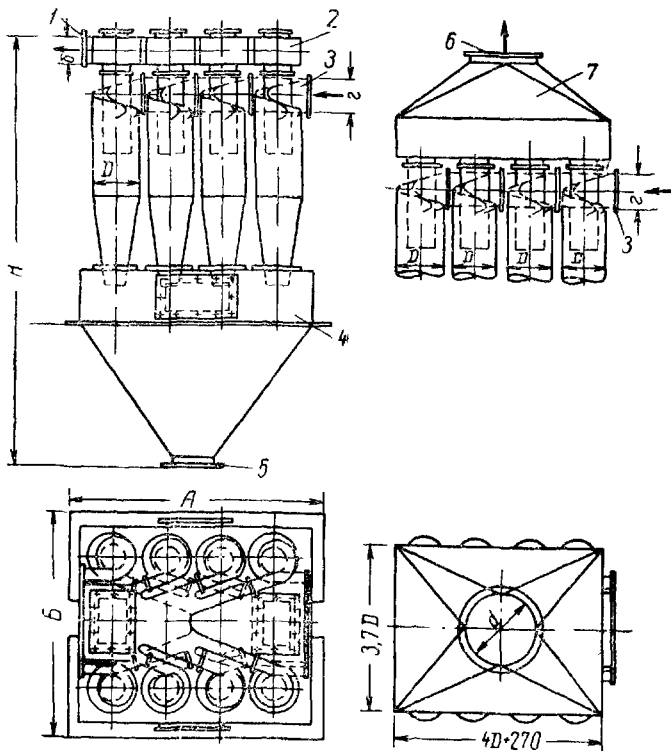


Рис. 211. Циклон ЦН-15 НИИОГАЗ, группа из восьми циклонов

1 — фланец выходного патрубка (внутренний размер $a \times b$); 2 — улитка; 3 — фланец входного патрубка (внутренний размер $v \times z$); 4 — бункер; 5 — фланец бункера (внутренний размер $e \times e$); 6 — фланец (внутренний диаметр d); 7 — сборник

Таблица 125

Размеры и вес группы из восьми циклонов НИИОГАЗ

Размеры в мм										Вес в кг	
D	H	A	B	d	a	b	v	z	e	с улиткой	со сборником
750	7608	3768	3700	1118	1743	503	1753	505	310	7376	7252
800	7890	3944	3932	1018	1864	536	1866	538	310	8054	7946

4) Центробежные скрубберы ВТИ-Промстройпроект

Скруббер рекомендуется применять для средней и тонкой очистки воздуха от пыли, образующейся при обработке и транспортировании кварцевого песка, кокса, угля, известняка, абразивов, различных руд и т. п.

При цементирующейся и волокнистой пыли скрубберы применять не рекомендуется.

Скрубберы могут изготовляться правого и левого (рис. 212) вращения.

Улитка выходного отверстия может быть установлена под любым углом по отношению к входному патрубку.

Во избежание износа и загрязнения вентилятора рекомендуется устанавливать скруббер на всасывании (до вентилятора).

Диаметр выхлопной шахты скруббера следует принимать равным диаметру скруббера.

Коэффициент местного сопротивления скруббера, отнесенный к скорости воздуха во входном патрубке, составляет без улитки 2,5, а с улиткой 2,8.

Напор воды перед соплами должен быть постоянным, не менее 1,5—2 м вод. ст., для чего следует устанавливать промежуточный водяной бачок с поплавковым клапаном.

Скруббер оборудуется смывным приспособлением для периодической промывки входного патрубка. Изменение направления струи, выходящей из смывного приспособления, осуществляется поворотом смывной трубы. Смывное устройство работает от сети водопровода.

Патрубок для удаления шлама снабжается мигалкой или выводится в огстойник через водяной затвор.

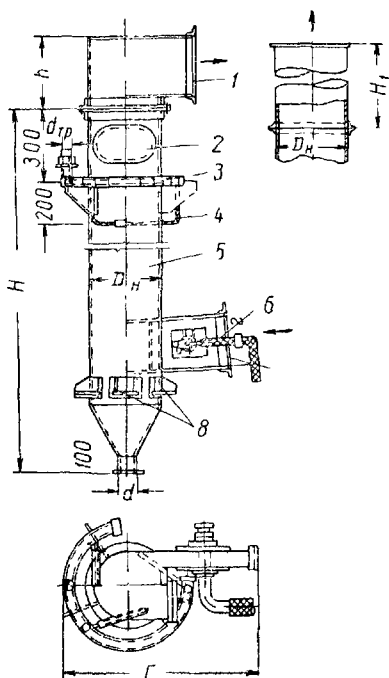


Рис. 212. Центробежный скруббер ВТИ-Промстройпроект

1 — фланец выходного патрубка (внутренний размер $a \times b$); 2 — смотровое отверстие; 3 — оросительная труба $\varnothing^3/4$; 4 — резиновая трубка; 5 — корпус; 6 — смывное приспособление; 7 — фланец входного патрубка (внутренний размер $c \times e$); 8 — опора

Примечание. На рисунке справа очищенный воздух выбрасывается вверх через шахту, высота H_1 , которой принимается по месту.

Таблица 126

Технические показатели центробежных скрубберов ВТИ-Промстройпроект

Тип скруббера	Производительность в м ³ /час	Сопротивле- ние в кг/м ²	Расход воды в л/сек.	
			на орошение	на промывку
ЦС-3	1 000—1 500	40—85	0,17	1,1
ЦС-4	1 600—2 700		0,17	1,1
ЦС-5	2 800—4 200		0,23	1,1
ЦС-6	4 300—6 000	40—80	0,23	1,6
ЦС-7	8 100—8 000		0,23	1,6
ЦС-8	8 100—0 1000	50—80	0,34	2,2

Примечание. Скорость входа воздуха принимается 15—23 м/сек.

Таблица 127

Размеры и вес центробежных скрубберов ВТИ-Промстройпроект

Тип скруб- бера	Размеры в мм										Количество сопел		Вес в кг	
	H	h	D _H	d	d _{гр} в дюймах	Г	а	б	в	г	на оро- шение	на про- мывку	без улитки	с улит- кой
ЦС-3	2250	274	306	70	3/4	708	135	230	75	240	3	2	74,2	93
ЦС-4	2800	344	406			818	175	300	100	320	3	2	128,4	144,1
ЦС-5	3350	424	506			1003	210	380	125	400	4	2	184	205,3
ЦС-6	3900	494	606	100	1	1178	260	450	150	480	4	3	247,7	277,1
ЦС-7	4450	594	706			1362	300	550	175	560	5	3	315,8	350,6
ЦС-8	5000	644	806			1542	350	600	200	640	6	4	392,3	441,4

5) Центробежные скрубберы с орошаемой решеткой ВТИ-Промстройпроект

Условия применения центробежных скрубберов ВТИ-Промстрой-проект с орошаемой решеткой такие же, как для скруббера без орошае-мой решетки.

Коэффициент местного сопротивления скруббера, отнесенный к скорости воздуха во входном патрубке, составляет $\zeta = 7,5$.

Напор воды перед соплами, орошающими стенки скруббера, должен составлять 1,5—2 м вод. ст., а перед форсунками, орошающими решет-ки, 7 м вод. ст.

Давление воды, подаваемой в сопла, регулируется промежуточным водяным бачком с поплавковым клапаном, а для форсунок — редук-ционным клапаном типа «после себя».

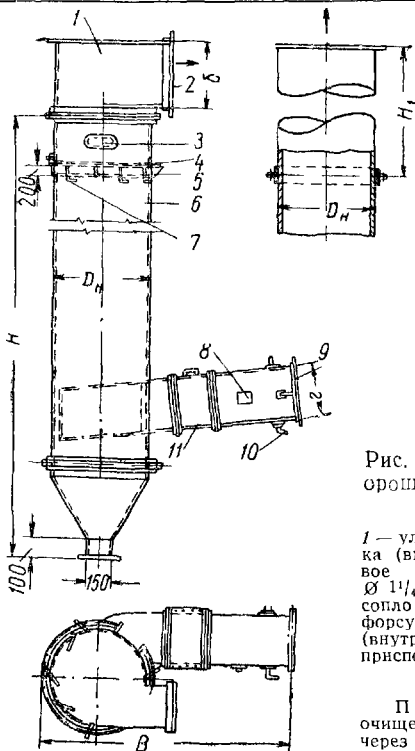


Рис. 213. Центробежный скруббер с орошаемой решеткой ВТИ-Промстройпроект

1 — улитка; 2 — фланец выходного патрубка (внутренний размер $a \times b$); 3 — смотровое отверстие; 4 — оросительная труба $\varnothing 1\frac{1}{4}$ " ; 5 — кронштейн; 6 — корпус; 7 — сопло для орошения стенок скруббера; 8 — форсунка; 9 — фланец входного патрубка (внутренний размер $v \times z$); 10 — съемное приспособление; 11 — патрубок с орошаемыми решетками

Примечание. На рисунке справа очищенный воздух выбрасывается вверх через шахту, высота H_1 , которой принимается по месту.

Таблица 128

Технические показатели центробежных скрубберов с орошаемой решеткой ВТИ-Промстройпроект

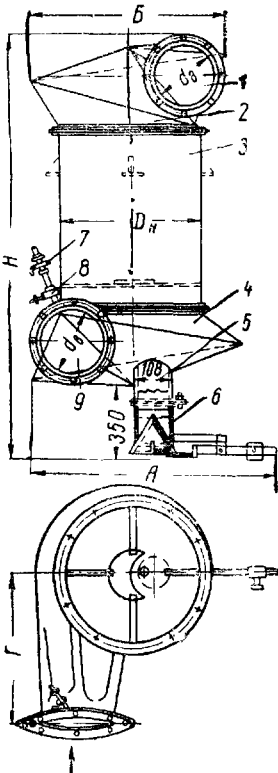
Тип скруббера	Производительность в $m^3/час$	Сопротивление в $кг/м^2$	Расход воды в $л/сек$		
			на орошение		на промывку
			стенок	решетки	
ЦС-9	10 000—11 000	75—93	0,35	0,12	1,1
ЦС-11	13 000—16 000	60—97	0,40	0,18	
ЦС-13	17 000—22 000	60—90	0,45	0,24	
ЦС-15	23 000—27 000	60—80	0,5	0,32	
ЦС-16	28 000—35 000	60—94	0,55	0,40	
ЦС-19	36 000—45 000	60—88	0,67	0,52	
ЦС-21	46 000—50 000	60—70	0,73	0,64	

Примечание. Скорость входа воздуха принимается 11—14 $m/сек$.

Таблица 129

Размеры и вес центробежных скрубберов с орошаемой решеткой ВТИ-Промстройпроект

Тип скруббера	Размеры в мм								Количество форсунок	Вес в кг	
	H	h	D _H	B	a	б	в	г		с улиткой	без улитки
ЦС-9	3230	756	948	2886	400	700	470	470	7	642,2	551,9
ЦС-11	3400	905	1158	3152	500	850	575	575	8	880,6	755,3
ЦС-13	4225	1056	1338	3437	550	1000	665	665	10	1084,8	918,4
ЦС-15	4800	1166	1508	3636	650	1100	540	1080	11	1409,3	1203,5
ЦС-16	5680	1266	1638	3774	700	1200	590	1180	12	1644,4	1404,9
ЦС-19	6530	1466	1886	4084	800	1400	680	1360	14	2101,7	1787,7
ЦС-21	7170	1566	2108	4464	900	1500	760	1520	15	2528,2	2153,6



6) Малогабаритный циклон-промыватель СИОТ

Циклон рекомендуется применять при средней и тонкой очистке воздуха от пыли, образующейся при обработке и транспортировании кварцевого песка, кокса, угля, известняка, абразивов, различных руд и т. п. Не рекомендуется применять циклон для цементирующей пыли.

Во избежание износа вентилятора (при абразивных пылях) или засорения (при влажных пылях) цикло-следует устанавливать на всасывании до вентилятора.

При корродирующих пылях внутренние поверхности циклона и затвор покрываются перхлорвиниловыми эмалями.

Рис. 214. Малогабаритный циклон-промыватель СИОТ

1 — выходной патрубок; 2 — раскручиватель; 3 — корпус; 4 — закручиватель; 5 — сливной патрубок; 6 — гидравлический затвор; 7 — кран $\text{Ø}1/2''$; 8 — вентиль $\text{Ø}1/2''$; 9 — входной патрубок

Уровень воды в гидравлическом затворе следует поддерживать ниже самой нижней части днища циклона на 50—100 мм.

Питание циклона водой следует производить через водопарный бачок. Учитывая малый расход воды, бачок должен устанавливаться на высоте не более 0,5 м от уровня подводящего патрубка.

Таблица 130

Технические показатели малогабаритного циклона-промывателя СИОТ

№ циклона	Рекомендуемая скорость входа воздуха в м/сек	Сопротивление в кг/м ²	Удельный расход воды в л/м ³
1—10	18—20	55—60	0,05

Таблица 131

Производительность, размеры и вес малогабаритного циклона-промывателя СИОТ

№ циклона	Производительность в м ³ /час	Размеры в мм					Вес в кг	
		H	D _H	d _B	A	B		Г
1	1 000	985	270	140	680	375	270	41
2	2 000	1270	385	200	770	535	385	61
3	3 000	1485	470	245	835	655	470	78
4	4 000	1650	535	280	885	750	540	98
5	5 000	1815	605	315	935	840	605	115
6	6 000	1955	660	345	980	920	665	138
7	7 000	2075	707	370	1020	990	712	155
8	8 000	2215	765	400	1060	1070	770	176
9	9 000	2315	805	420	1090	1125	812	191
10	10 000	2430	850	445	1125	1190	855	206

Примечание. Производительность циклона-промывателя СИОТ определена при скорости входа воздуха $v_{вх}=18$ м/сек.

7) Циклон ЛИОТ с водяной пленкой

Циклон применяется для различных видов пыли, кроме цементной и волокнистой.

Циклон может устанавливаться на всасывании и на нагнетании, но во избежание износа вентилятора рекомендуется устанавливать циклон на всасывании.

Давление воды перед форсунками 0,3—0,4 *ати*. Питание циклона водой следует производить через водонапорный бачок с поплавковым клапаном.

Патрубок для стока шлама снабжается мигалкой или выводится в сборник или отстойник. В этом случае патрубок должен быть опущен на 100—150 мм ниже уровня воды.

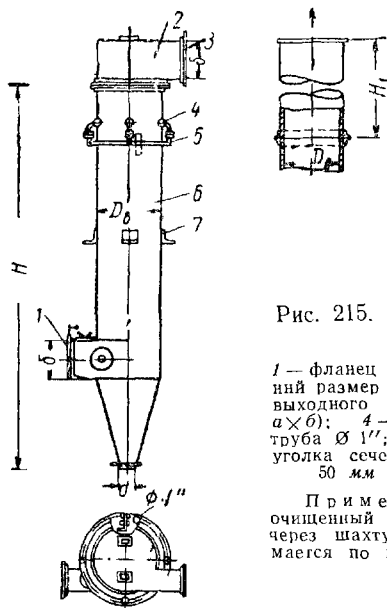


Рис. 215. Циклон ЛИОТ с водяной пленкой

1 — фланец входного патрубка (внутренний размер $a \times b$); 2 — улитка; 3 — фланец выходного патрубка (внутренний размер $a \times b$); 4 — форсунка; 5 — оросительная труба $\varnothing 1''$; 6 — корпус; 7 — кронштейн из уголка сечением $75 \times 75 \times 5$ мм длиной 50 мм (приваривается на месте)

Примечание. На рисунке справа очищенный воздух выбрасывается вверх через шахту, высота H которой принимается по месту.

Таблица 132

Технические показатели циклонов ЛИОТ с водяной пленкой

Тип циклона	Производительность в $\text{м}^3/\text{час}$	Удельный расход воды в $\text{л}/\text{м}^3$
ЦВП-315	1 350—1 900	0,3
ЦВП-443	2 650—3 700	0,22
ЦВП-570	3 750—5 250	0,18
ЦВП-634	4 800—6 800	0,15
ЦВП-730	6 250—8 750	0,14
ЦВП-753	7 400—10 400	0,13
ЦВП-883	9 500—13 200	0,12

Примечания. 1. Скорость входа воздуха в циклоне ЛИОТ с водяной пленкой принимается 15—21 м/сек.

2. Сопротивление циклона 39—76 $\text{кг}/\text{м}^2$.

3. Коэффициенты местных сопротивлений принимаются для циклонов с улиткой 2,8, без улитки — 2,5.

Таблица 133

Размеры и вес циклонов ЛИОТ с водяной пленкой

Тип циклона	Размеры в мм					Количество форсунок в шт.	Вес с мигал- кой в кг		
	<i>H</i>	<i>D_B</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>		с улит- кой	без улит- ки	
ЦВП-315	1699	315	100	204	122	3	72	59	
ЦВП-443	2299	443		295	165		4	120	101
ЦВП-570	2885	570		352	202			5	197
ЦВП-634	3190	634	392	228	6	220			183
ЦВП-730	3670	730	452	258		6	285		234
ЦВП-793	4005	793	492	282			6	337	278
ЦВП-888	4330	888	552	318	411			333	

8) Пылеуловитель ударно-смывного действия УСД-ЛИОТ

Пылеуловитель УСД-ЛИОТ применяется для различных пылей, кроме волокнистой и цементирующей.

Пылеуловитель может устанавливаться на всасывании и на нагнетании, но во избежание износа вентилятора рекомендуется устанавливать пылеуловитель на всасывании.

Патрубок для стока шлама в зависимости от местных условий снабжается мигалкой либо выводится в сборник или отстойник. В последнем случае патрубок должен быть опущен ниже зеркала воды в отстойнике на 100—150 мм.

Коэффициент местного сопротивления, отнесенный к скорости воздуха во входном патрубке, составляет 3,9.

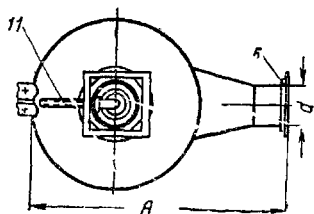
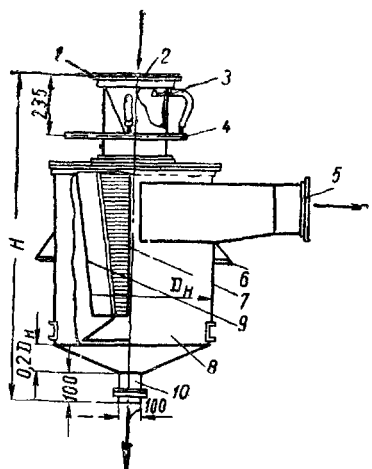


Рис. 216. Пылеуловитель ударно-смывного действия УСД-ЛИОТ

1 — фланец входного патрубка (внутренний размер $a \times a$); 2 — сетка; 3 — форсунка; 4 — оросительная трубка $\varnothing^{3/4} - 1''$; 5 — фланец выходного патрубка (внутренний диаметр d); 6 — кронштейн; 7 — отражательные кольца; 8 — кожух; 9 — отражатель; 10 — патрубок для стока шлама; 11 — трубопровод для подачи воды $\varnothing^{3/4} - 1''$

Таблица 134

Технические показатели пылеуловителя ударно-смывного действия УСД-ЛИОТ

№ пылеуловителя	Производительность в м ³ /час	Расход воды в л/сек
4 ¹ / ₂	1 400— 1 700	0,08—0,1
5	1 770— 2 100	0,1 —0,12
5 ¹ / ₂	2 100— 2 600	0,12—0,14
6 ¹ / ₂	3 000— 3 600	0,17—0,2
7 ¹ / ₂	4 000— 4 800	0,22—0,27
8 ¹ / ₂	5 100— 6 100	0,23—0,34
9 ¹ / ₂	6 400— 7 700	0,35—0,43
12	10 200—12 200	0,57—0,68

Примечания. 1. Скорость входа воздуха в пылеуловителях УСД-ЛИОТ 14—16 м/сек.

2. Сопротивление пылеуловителя 46—65 кг/м².

Таблица 134а

Размеры и вес пылеуловителя ударно-смывного действия УСД-ЛИОТ

№ пылеуловителя	Размеры пылеуловителя в мм					Форсунки			Вес в кг
	H	D _н	d	A	a	количество в шт.	диаметр отверстия форсунки в мм		
							центральный угловая	прямая точная	
4 ¹ / ₂	1100	454	192	727	165	1	5,5	3,5	53
5	1165	501	212	787	185		7	4	71
5 ¹ / ₂	1235	554	232	852	202	3	3	2,5	88
6 ¹ / ₂	1375	654	276	1007	239		3,5	3,5	115
7 ¹ / ₂	1520	754	320	1117	275		5	3,5	142
8 ¹ / ₂	1670	854	360	1372	315	4	6,5	4	171
9 ¹ / ₂	1820	956	400	1578	350		6,5	4	275
12	2180	1206	512	1733	441	6	6,5	4	319

3. ФИЛЬТРЫ

1) Фильтр рукавный тканевый закрытый всасывающего типа марки ФВ по ГОСТ 7715-55

(По материалам Горьковского машиностроительного завода имени Воробьева)

Фильтры этой марки применяются для очистки воздуха от сухой минеральной, а также слипающей пыли (мучная, крупяная, цементная и т. п.).

Фильтр состоит из металлического разборного шкафа, разделенного вертикальными перегородками на секции, в каждой из которых помещаются рукава из сукна, хлопчатобумажной фланели или бумажного вельветона (завод имени Воробьева выпускает фильтры с рукавами из сукна фильтровального № 2).

Клапанные коробки фильтра соединяются общим коллектором (в поставку завода не входит), к которому присоединяется всасывающий воздуховод вентилятора.

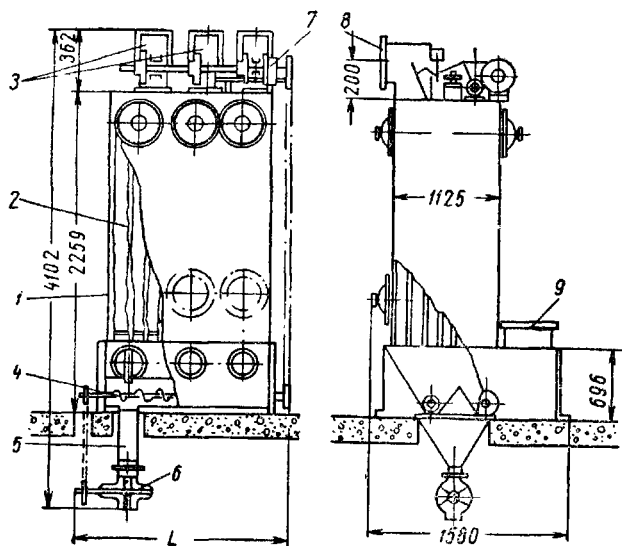


Рис. 217. Фильтр рукавный тканевый закрытый всасывающего типа марки ФВ (ФВ-30; ФВ-45; ФВ-60; ФВ-90)

1 — металлический шкаф; 2 — рукава; 3 — клапанные коробки; 4 — шнек; 5 — сборник пыли; 6 — выпускной клапан; 7 — электродвигатель марки АО-32-4, $N=1$ квт и $n=1410$ об/мин; 8 — фланец выходного патрубка (внутренний размер 270×270 мм); 9 — фланец входного патрубка

Осевшая на внутренней поверхности рукавов пыль удаляется путем периодического их встряхивания и собирается в конусных сборниках, из которых выводится шнеками.

Секции в момент встряхивания автоматически отключаются от всасывающего воздухопровода перекидными клапанами, расположенными в клапанных коробках.

Встряхивающий механизм приводится в движение от электродвигателя мощностью 1 квт через червячный редуктор.

Фильтр работает на всасывании. Подсос воздуха через неплотности достигает 15% от объема очищаемого воздуха.

Разрежение в бункере (сборнике пыли) фильтра должно быть не менее 30 кг/м².

Таблица 135

Технические показатели фильтра рукавного марки ФВ

Марка и номер фильтра	Количество секций в шт.	Количество рукавов в шт.	Длина фильтра в мм	Длина входного патрубка в мм	Фильтрующая поверхность в м ²	Производительность в м ³ /час	Вес в кг
ФВ-30	2	36	1450	1134	30	4 500—5 400	930
ФВ-45	3	54	1985	1594	45	6 750—8 100	1250
ФВ-60	4	72	2505	2054	60	9 000—10 800	1510
ФВ-90	6	108	3540	3089	90	13 500—16 200	2070

Примечания. 1. Сопротивление фильтра при нагрузке 180 м³/час на 1 м² принимается равным 45 кг/м².

2. На рис. 217 показано устройство клапанных коробок для фильтра ФВ-45. В ФВ-30 имеются две клапанные коробки, в фильтре ФВ-60 четыре и в фильтре ФВ-90 шесть.

2) Фильтр рукавный тканевый закрытый всасывающего типа марок МФУ-24, МФУ-32, МФУ-48 и МФУ-72

(По материалам Киевского машиностроительного завода имени М. И. Калинина)

Фильтры этой марки применяются для очистки воздуха от сухой пыли (пыль при помоле цемента, мучная пыль и т. п.).

Фильтр состоит из металлического шкафа, разделенного вертикальными перегородками на секции. В каждой секции помещаются рукава, изготовленные из фильтровального сукна № 2 по ГОСТ 6936—54.

Клапанные коробки для выхода воздуха соединяются общим коллектором (в поставку завода не входит), к которому присоединяется всасывающий воздуховод вентилятора.

Фильтр работает на всасывании, подсос воздуха через неплотности с учетом продувки достигает 30% от объема очищаемого воздуха.

Разрежение в бункере 4 фильтра должно быть не менее 30 кг/м².

Осевшая на внутренней поверхности рукавов пыль удаляется путем периодического встряхивания рукавов и собирается в копусных сборниках, из которых выводится шнеками.

В момент встряхивания секции автоматически отключаются от всасывающего воздуховода перекидными клапанами, расположенными в клапанных коробках.

В случае применения фильтра для влажной слипающейся пыли очистка его осуществляется продувкой горячим воздухом.

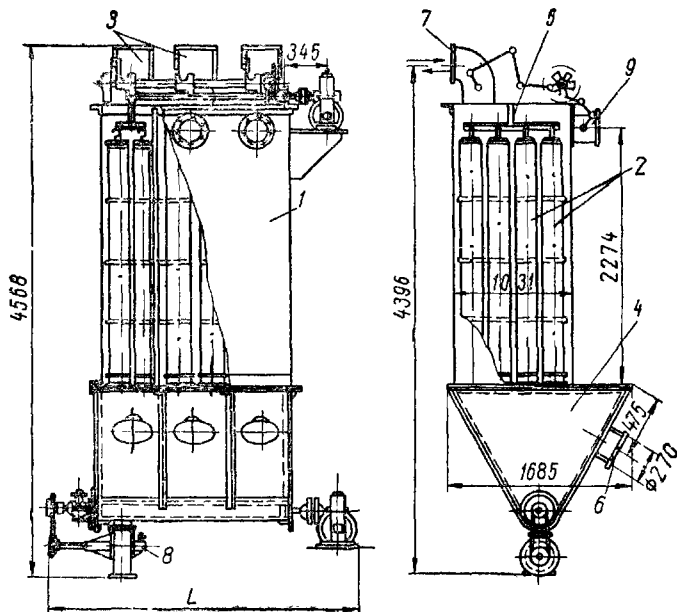


Рис. 218. Фильтр рукавный тканевый закрытый всасывающего типа марки МФУ (МФУ-24; МФУ-32; МФУ-48; МФУ-72)

1 — металлический шкаф; 2 — рукава; 3 — клапанные коробки; 4 — бункер; 5 — встряхивающее устройство; 6 — входной патрубок; 7 — выходной патрубок; 8 — выпускной клапан; 9 — подвод горячего воздуха для обратной продувки

Таблица 136

Технические показатели фильтра рукавного марки МФУ

Марка и номер фильтра	Количество рукавов	Длина фильтра L в мм	Фильтрующая поверхность в m^2	Производительность в $m^3/час$	Потребляемая мощность в квт	Вес в кг
МФУ-24	24	2091	23,8	5 160	0,6	1490
МФУ-32	32	2612	38,4	6 900	0,74	2250
МФУ-48	48	3735	57,6	10 400	0,92	2850
МФУ-72	72	5360	86,5	15 500	1,85	4117

Примечания. 1. Сопротивление фильтра принимается равным 80—100 кг/м².

2. На рис. 218 показано устройство клапанных коробок для фильтра МФУ-24. В фильтре МФУ-32 имеются четыре клапанных коробки, в фильтре МФУ-48 — шесть, а в фильтре МФУ-72 — девять.

3) Фильтр рукавный тканевый закрытый всасывающего типа марок ФВ-2,5 и ФВ-3,0

(По материалам механического завода имени Карла Либкнехта, г. Вязники)

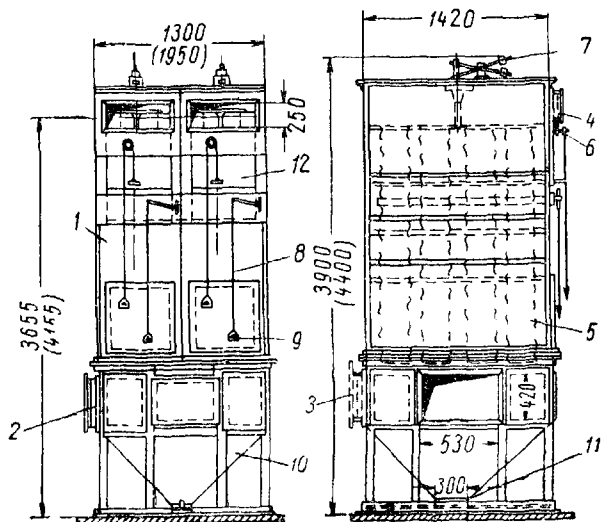


Рис. 219. Фильтр рукавный тканевый закрытый всасывающего типа марок ФВ-2,5 и ФВ-3,0

1 — корпус; 2 — входной патрубков; 3 — возможное расположение входного патрубка; 4 — выходной патрубок; 5 — рукав; 6 — встряхивающий механизм; 7 — ручное приспособление для встряхивания; 8 — тяга; 9 — рукоятка; 10 — бункер для пыли; 11 — шибер; 12 — окно для продувки фильтра

Примечание. Цифры в скобках относятся к фильтру марки ФВ-3,0

Фильтры этой марки применяются для очистки воздуха от волокнистой пыли.

Очистка рукавов от пыли производится путем встряхивания с одновременным открыванием окон для продувки фильтра.

Рукава изготовляются из суровой бязи арт. 1911, 595 или 596

Подсос воздуха через неплотности с учетом продувки достигает 10—15% от объема очищаемого воздуха.

Таблица 137

Технические показатели фильтра рукавного типа ФВ-2,5 и ФВ-3,0

Тип фильтра	Количество секций в шт.	Количество рукавов в секции в шт.	Фильтрующая поверхность в m^2	Производительность фильтра в $m^3/час$	Вес в кг
ФВ-2,5	2	8	13,8	2400	900
ФВ-3,0	3	8	16,8	2900	1300

Примечание. Сопротивление фильтра принимается равным $40 \text{ кг}/m^2$.

4) Фильтр рукавный тканевый закрытый всасывающего типа марки Ф-16-ВЗ

(По материалам механического завода имени Карла Либкнехта, г. Вязники)

Фильтры этой марки применяются для очистки воздуха от волокнистой пыли и устанавливаются на всасывающей линии.

Фильтры собираются из головных секций с патрубками для входа воздуха и промежуточных секций (без патрубков для входа воздуха).

Отдельные секции могут собираться в группы, при этом при двухсторонней подаче воздуха в каждую группу можно ставить не более шести секций, а при односторонней подаче воздуха — не более четырех секций. На рис. 220 приведены две головные секции фильтра при разносторонней подаче воздуха.

Подсос воздуха через неплотности фильтра составляет 10—15% от объема очищаемого воздуха.

Характеристика применяемой ткани рукавов должна быть указана в проекте вентиляции. Сопротивление определяется в зависимости от материала рукавов. Очистка рукавов от пыли производится путем их продувки обратным потоком воздуха.

Таблица 138

Технические показатели одной секции фильтра типа Ф-16-ВЗ

Тип фильтра	Количество рукавов в секции в шт.	Фильтрующая поверхность в m^2 при длине рукавов в м		Производительность в $m^3/час$ при длине рукавов в м		Вес секции в кг при длине рукавов в м			
						головной		промежуточной	
		2	2,5	2	2,5	2	2,5	2	2,5
Ф-16-ВЗ	16	20,1	25,1	3400	4200	810	850	722	752

Примечания. 1. Разрежение в нижней коробке фильтра должно быть не менее $30 \text{ кг}/m^2$.

2. Сопротивление фильтра принимается равным $40 \text{ кг}/m^2$ при удельной нагрузке $170 \text{ м}^3/час \text{ м}^2$.

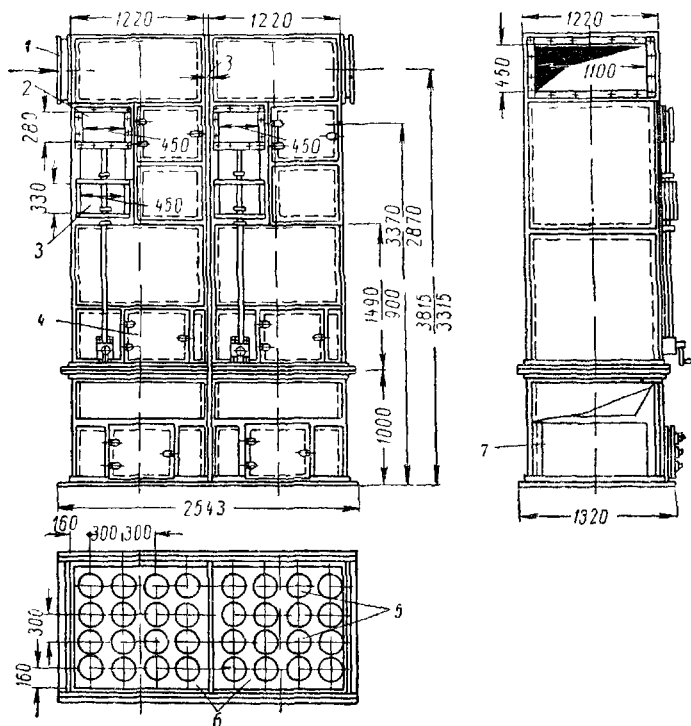


Рис. 220. Фильтр рукавный, тканевый закрытый всасывающего типа Ф-16-ВЗ

1 — патрубок для входа запыленного воздуха; 2 — патрубок для выхода очищенного воздуха; 3 — окно для продувки; 4 — смотровой люк; 5 — матерчатые рукава; 6 — секции фильтра, 7 — ящик для пыли

5) Фильтр рукавный тканевый нагнетательного типа марок Ф-16-НО и Ф-16-НЗ

(По материалам механического завода имени Карла Либкнехта, г. Вязники)

Фильтры этой марки применяются для очистки воздуха от волокнистой пыли и устанавливаются на нагнетательной линии.

Фильтры собираются из головных секций (с патрубками для входа воздуха, см. рис. 221) и промежуточных (без патрубков для входа воздуха).

Фильтр Ф-16-НО применяется для подачи очищенного воздуха непосредственно в помещение, а фильтр Ф-16-НЗ — для выброса очищенного воздуха в атмосферу.

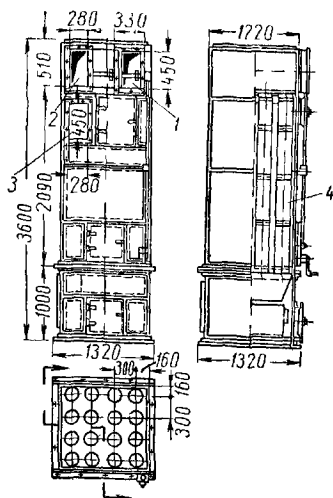


Рис. 221. Фильтр рукавный тканевый нагнетательного типа Ф-16-НЗ (закрытый)

1 — окно для продувки; 2 — вход запыленного воздуха; 3 — выход очищенного воздуха; 4 — матерчатые рукава

Открытый фильтр Ф-16-НО не имеет патрубка для выхода очищенного воздуха, и фильтрующая часть не снабжена обшивкой.

Характеристика применяемой ткани для рукавов должна быть указана в проекте вентиляции.

Очистка рукавов от пыли производится путем их продувания обратным потоком воздуха. При использовании для продувки вентилятора, подающего воздух в фильтр, можно ставить не более двух секций. При наличии трех и большего количества секций необходимо установить специальный вентилятор для продувки рукавов.

Таблица 139

Технические показатели одной секции фильтра типов Ф-16-НО и Ф-16-НЗ

Тип фильтра	Количество рукавов в секции	Фильтрующая поверхность в m^2 при длине рукавов в м		Производительность в $m^3/час$ при длине рукавов в м		Сопротивление в $кг/м^2$	Вес секции в $кг$ при длине рукавов в м	
		2	2,5	2	2,5		2	2,5
Ф-16-НО Ф-16-НЗ	16	20,1	25,1	3400	4200	40—50	{ 597 822	{ 600 870

6) Фильтр рукавный тканевый закрытый всасывающего типа механизированный марки ФРМ

(По материалам ГПИ-1 Госплана РСФСР)

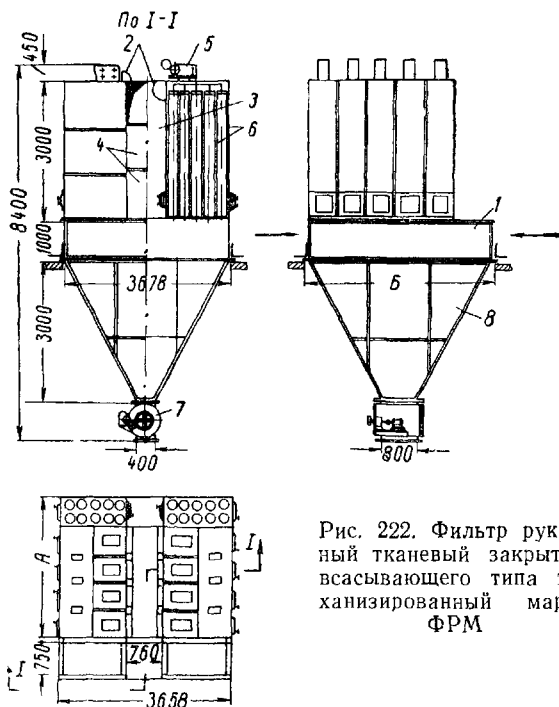


Рис. 222. Фильтр рукавный тканевый закрытый всасывающего типа механизированный марки ФРМ

Фильтры этой марки применяются для очистки воздуха с большим первоначальным содержанием волокнистой пыли с примесью костры и устанавливаются на всасывании.

Загрязненный воздух входит в пылеприемную коробку 1.

Очищенный воздух через клапан 2 поступает в сборную камеру 3, из которой забирается вентилятором. Отвод очищенного воздуха может производиться через любое из трех отверстий размером 760×1000 мм. Остальные отверстия закрываются щитами 4.

Фильтр имеет механизированное устройство для встряхивания 5 рукавов 6, а также для управления шлюзовым затвором 7, установленным под бункером 8.

Фильтр оборудован двумя электродвигателями мощностью по 0,5 квт с числом оборотов 1400 в минуту (один — для встряхивающего механизма, другой — для затвора).

При расчете производительности фильтра следует принимать, что одна из секций фильтра переключается на продувку и встряхивание. Подсос воздуха через неплотности с учетом продувки достигает 11—18% от объема очищаемого воздуха.

Разрежение в бункере фильтра должно быть не менее 60—100 кг/м²

Таблица 140

Размеры и технические показатели фильтра марки ФРМ

Число секций	Размеры в мм		Фильтрующая поверхность в м ²	Производительность в м ³ /час	Сопротивление в кг/м ² при нагрузке в м ³ /час на 1 м ²		Вес в кг
	А	Б			150	200	
6	1802	2914	111	16 650—22 200	70	90	{ 4900 5500 6400
8	2402	3514	148	22 200—29 600			
10	3002	4114	185	27 750—37 000			

7) Фильтр рукавный тканевый закрытый всасывающего типа механизированный марки ФРМ-Ц

(По материалам ГПИ-1 Госплана РСФСР)

Фильтры марки ФРМ Ц отличаются от фильтров марки ФРМ устройством бункера, выполненного в виде циклона. Бункер-циклон разработан только правого вращения (вращение воздуха в циклоне по часовой стрелке, если смотреть сверху).

Область применения фильтра ФРМ Ц, его конструктивные размеры, основные технические показатели те же, что и для фильтра ФРМ

Таблица 141

Размеры и технические показатели фильтра марки ФРМ-Ц

Число секций	Размеры в мм						Фильтрующая поверхность в м ²	Производительность в м ³ /час	Сопротивление в кг/м ² при нагрузке в м ³ /час на 1 м ²		Вес в кг
	А	Б	В	Г	Е	Ж			150	200	
6	1802	4000	3150	560	1750	1655	111,0	16 650—22 200	70	90	{ 5230 5865 6980
8	2402	4220	3350	700	1900	1740	148,0	22 200—29 600			
10	3002	4680	3500	840	1900	2075	185,0	27 750—37 000			

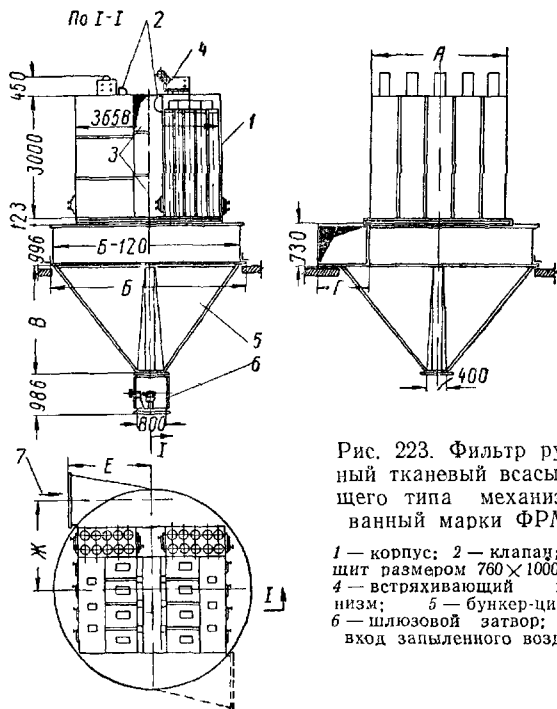


Рис. 223. Фильтр рукавный тканевый всасывающего типа механизированный марки ФРМ-Ц

1 — корпус; 2 — клапан; 3 — щит размером 760×1000 мм; 4 — встряхивающий механизм; 5 — бункер-циклон; 6 — шлюзовой затвор; 7 — вход запыленного воздуха

8) Фильтр рукавный тканевый напорного типа марок ФТНС-4, ФТНС-8 и ФТНС-12

Фильтры этих марок применяются для очистки воздуха от волокнистой пыли.

Рукава фильтра изготавливают из сурового сукна (арт. 461), суровой бязи (арт. 595 или 596) или суровой фланели (арт. 323).

Рукава фильтра заключены в обшивку (закрытый фильтр) или оставлены открытыми (открытый фильтр).

При устройстве закрытого фильтра все четыре стороны закрывают съемными щитами. Для выхода очищенного воздуха на одной из сторон снимают щит или в щите делают отверстие, которое соединяют с воздуховодом.

Запыленный воздух через диффузор подается в верхнюю коробку 1, откуда поступает в рукава 2, двигаясь в них сверху вниз. Очищенный воздух выходит через поверхность рукавов.

Очистка рукавов от пыли может производиться вручную и механически при выключенной вентиляции. Фильтр ФТНС-8 имеет входной патрубок круглого сечения, а фильтры ФТНС-4 и ФТНС-12 прямоугольного сечения.

Рекомендуемая удельная нагрузка на фильтр $200-300$ м³/час на 1 м².

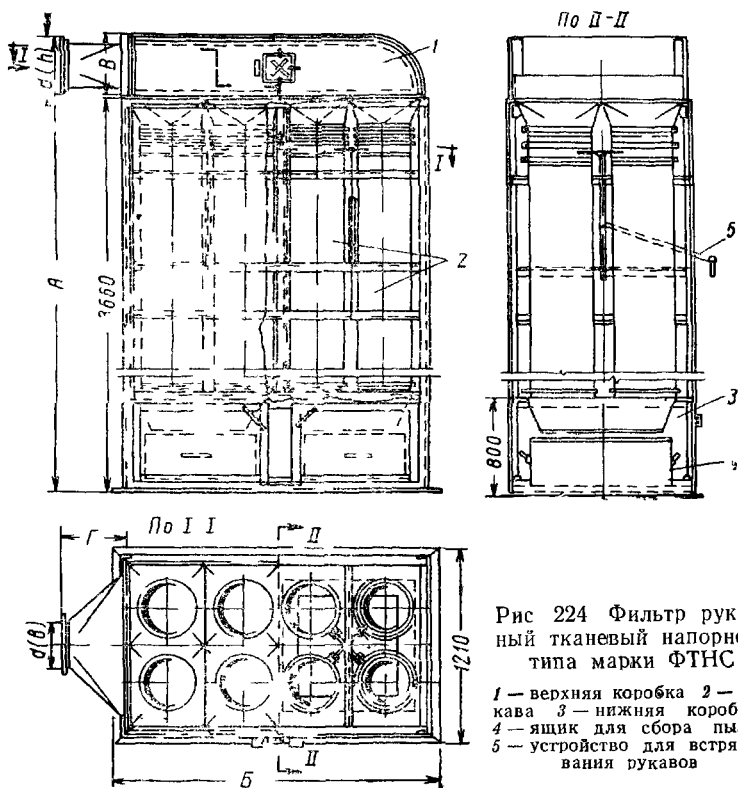


Рис 224 Фильтр рукавный тканевый напорного типа марки ФТНС

1 — верхняя коробка 2 — рукава 3 — нижняя коробка, 4 — ящик для сбора пыли 5 — устройство для встряхивания рукавов

Таблица 142

Размеры и технические показатели рукавных фильтров марки ФТНС

Марка и номер фильтра	Количество рукавов в шт	Фильтрующая поверхность в M^2	Сопротивление в $Kг/M^2$	Размеры в мм							Вес в кг
				A	B	B	Г	d	b	h	
ФТНС 4	4	12	50	4170	1210	910	—	—	820	550	495
ФТНС 8	8	24		4270	2182	1210	800	500	—	—	851
ФТНС-12	12	~36		4270	3154	880	150	—	910	415	1200

9) Фильтр ячеювый масляный сетчатый конструкции Е. В. Рекка

Фильтры этого типа предназначены для очистки от пыли наружного и рециркуляционного воздуха в системах приточной вентиляции при начальной запыленности воздуха не более 20 мг/м^3 .

Ячейка фильтра (рис. 225) состоит из металлической коробки и установочной рамки. Коробка фильтра заполняется несколькими рядами стальных сеток с гофрами, располагаемыми во взаимно-перпендикулярном направлении.

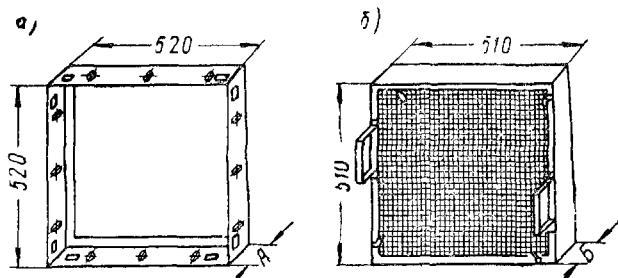


Рис. 225. Ячейка масляного сетчатого фильтра конструкции Рекка

а — установочная рамка; б — коробка фильтра

Фильтр малой модели снабжается следующим набором сеток: № 2,5-0,5 — 5 шт.; № 1,2-0,35 — 4 шт. и № 0,63-0,25 — 3 шт.

Фильтр большой модели снабжается следующим набором сеток: № 2,5-0,5 — 8 шт., № 1,2-0,35 — 6 шт. и № 0,63-0,25 — 4 шт.

Примечание. Первое число за номером обозначает линейный размер квадратного отверстия сетки, второе число — диаметр нитки.

Ячейки фильтра перед установкой смачивают веретенным маслом № 2 или 3.

Таблица 143

Размеры и технические показатели фильтра конструкции Е. В. Рекка

Модель фильтра	Для воздуха с начальным пылесодержанием в мг/м^3	Количество сеток в ячейке в шт.	Сопротивление ячейки в кг/м^2 при производительности в $\text{м}^3/\text{час}$			Средняя пылеемкость одной ячейки в г	Размеры в мм		Вес ячейки с рамкой в кг
			1100	1500	2200		А	Б	
М	До 5	12	4	8	14	500	70	50	10
Б	20	18	6	12	22	900	120	100	14,5

10) Фильтр масляный с кольцами Рашига (По материалам треста Сантехдеталь)

Фильтры этого типа предназначены для тонкой очистки воздуха от пыли при начальной запыленности не более 20 мг/м^3 .

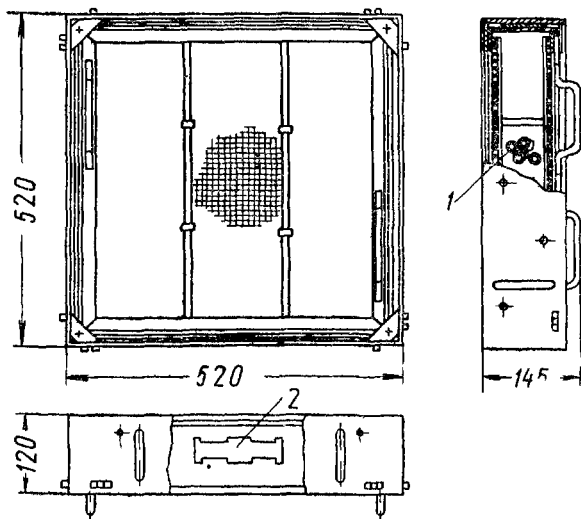


Рис. 226. Ячейка масляного фильтра с кольцами Рашига

1 — кольца Рашига, 2 — окно для загрузки и выгрузки колец

Ячейка фильтра (рис. 226) состоит из металлической коробки и установочной рамки. Коробка заполняется кольцами Рашига, смоченными веретенным маслом № 2 или 3.

Производительность одной ячейки принимается $1000 \text{ м}^3/\text{час}$. Сопротивление фильтра при этой производительности составляет $8-12 \text{ кг/м}^2$.
Общий вес ячейки $37,5 \text{ кг}$.

11) Фильтр масляный самоочищающийся (По материалам Славянского машиностроительного завода)

Фильтры этого типа применяются для очистки наружного воздуха и, как исключение, для второй ступени очистки при запыленности воздуха перед фильтром не более 20 мг/м^3 .

Эти фильтры нельзя устанавливать во взрывоопасной среде.

Фильтры собираются из одной (рис. 227), двух или трех панелей с обслуживанием одним приводом.

Каждая панель фильтра состоит из подвижных сетчатых шторок 1, образующих фильтрующий слой. Шторки, выходя из воздушного потока, отделяются друг от друга и промываются в масляной ванне 2.

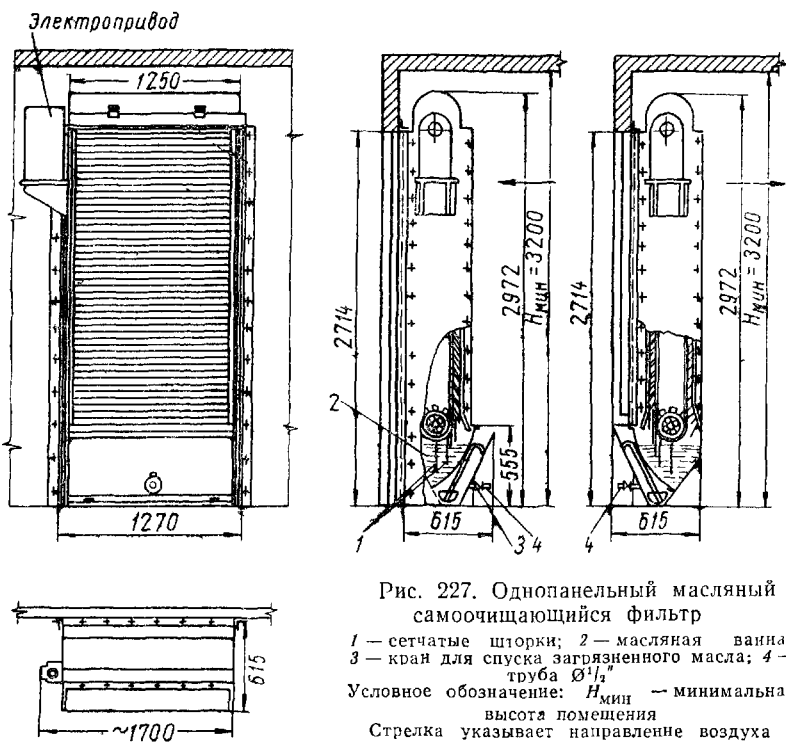


Рис. 227. Однопанельный масляный самоочищающийся фильтр

1 — сетчатые шторы; 2 — масляная ванна; 3 — край для спуска загрязненного масла; 4 — труба $\text{Ø}1\frac{1}{2}$ "

Условное обозначение: $H_{\text{мин}}$ — минимальная высота помещения

Стрелка указывает направление воздуха

Для перемещения сетчатых шторок фильтра применяется электродвигатель мощностью 0,4 квт с редуктором, который может обслуживать не более трех панелей.

Скорость перемещения шторок может регулироваться:

а) при содержании пыли в воздухе $\sim 5 \text{ мг/м}^3$ средняя скорость перемещения шторок составляет $\sim 1,8 \text{ мм/мин}$, чему соответствует работа электропривода в течение 1 мин. и пауза в течение 110 мин.;

б) при содержании пыли в воздухе $\sim 10 \text{ мг/м}^3$ средняя скорость перемещения шторок составляет $\sim 3,6 \text{ мм/мин}$, чему соответствует работа электропривода в течение 1 мин. и пауза в течение 55 мин.

12) Фильтры рамочные с металлической сеткой и с фильтрующей тканью

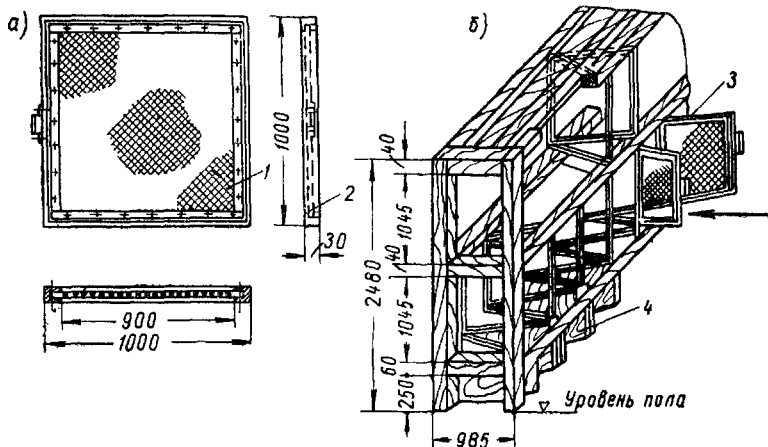


Рис. 229. Фильтр рамочный с металлической сеткой

а — ячейка весом 11 кг; *б* — деревянный каркас под ячейки фильтра; 1 — металлическая сетка с ячейками размером от 2 до 4 мм; 2 — рамка деревянная или металлическая из уголкового стали сечением $30 \times 30 \times 4$ мм; 3 — выдвигаемая ячейка фильтра; 4 — обшивка из досок $\delta = 10$ мм

Примечания. 1. Стрелкой указано направление движения запыленного воздуха.

2. Каркас может быть выполнен из уголкового стали.

Таблица 145

Технические показатели фильтра рамочного с металлической сеткой и с фильтрующей тканью

Тип фильтра	Область применения	Производительность в $\text{м}^3/\text{час}$ на 1 м^2 фильтрующей поверхности	Сопротивление в $\text{кг}/\text{м}^2$	Степень очистки в %	Примечание
С металлической сеткой	Волокнистая пыль	180—500	5—20	До 85	Применяются в качестве первой ступени очистки
С фильтрующей тканью	Сухая мелкая пыль	40—50	До 50	„ 95	Применяются в качестве второй ступени очистки

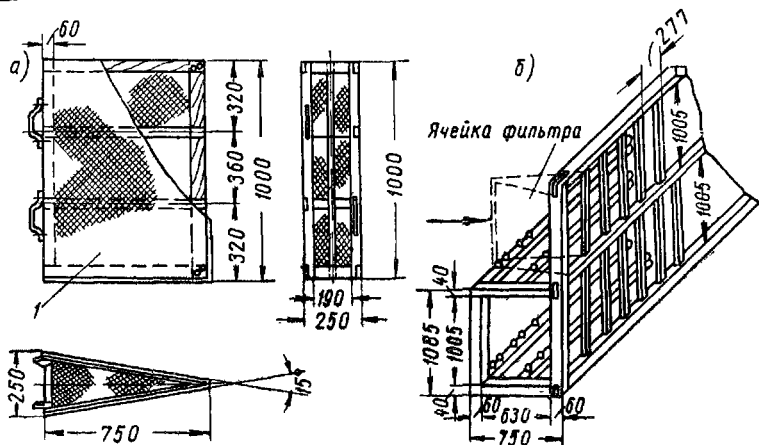


Рис. 230. Фильтр рамочный с фильтрующей тканью
 а — ячейка весом 7 кг; б — деревянный каркас под ячейки фильтра;
 1 — фильтрующая ткань

Примечания. 1. Стрелкой указано направление движения запыленного воздуха.

2. Каркас может быть выполнен из уголкового стали.

13) Фильтр рамочный бумажный МИОТ К-53

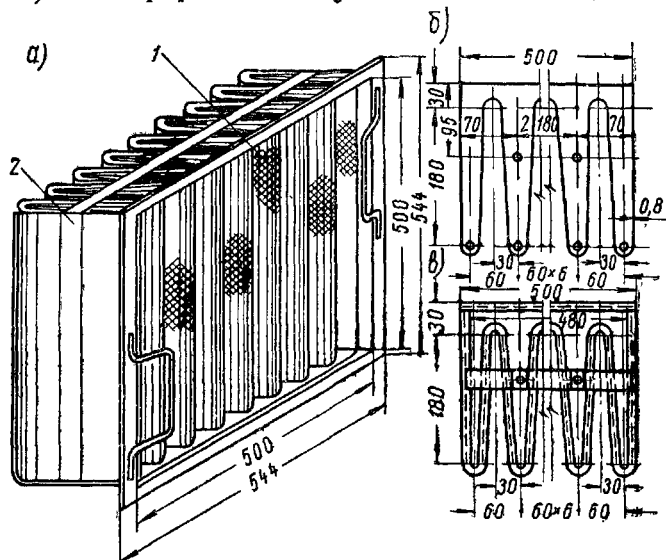


Рис. 231. Кассета рамочного бумажного фильтра МИОТ К-53
 а — общий вид; б — вид сверху без бумаги; в — вид сверху с бумагой,
 закрепленной металлическими планками; 1 — металлическая сетка с 9—
 15 ячейками на 1 см²; 2 — пористая бумага

Эти фильтры предназначены для тонкой очистки атмосферного воздуха от пыли при начальной запыленности 1—3 мг/м³.

Фильтр состоит из отдельных кассет, устанавливаемых в ячейки металлического каркаса. Количество кассет определяется из расчета требуемой фильтрующей поверхности.

В качестве фильтрующего материала применяются пористая бумага — алигнин и шелковка, укладываемые на сетчатый каркас

Таблица 146

Характеристика фильтрующего материала рамочного бумажного фильтра

Фильтрующий материал	Начальное пылесо- держание в мг/м ³	Допускаемое сопротивление в кг/м ²					
		10			15		
		Пылеемкость в г/м ²	Срок службы в часах	Степень очистки в %	Пылеемкость в г/м ²	Срок службы в часах	Степень очистки в %
6 слоев алигнина и 2 слоя шелковки	1	80	132	95—96	130	216	94—95
	3		44			72	
6 слоев алигнина	1	160	270	86—87	215	360	84—86
	3		90			120	
10 слоев алигнина	1	143	240	94—95	205	342	92—94
	3		80			114	

Примечания. 1. Производительность одной кассеты фильтра составляет 1000 м³/час или 600 м³/час м².

2. Сопротивление принимается равным 10—15 кг/м².

14) Электрофильтр РИОН-С самоочищающийся

Электрофильтры РИОН-С предназначены для тонкой очистки воздуха с частицами пыли размером от 0,25 мк и применяются в воздухоочистительных установках при охлаждении мощных электрических генераторов, в лабораториях, при производстве киноплёнки, прозрачных пластмасс, часов, измерительных приборов, фармацевтических изделий, редких элементов и при других точных процессах производства.

Электрофильтр РИОН-С является воздухоочистителем с отдельными процессами ионизации (зарядки) и осаждения частиц пыли.

Система положительных пластин осадителя, находящихся под высоким напряжением, смонтирована неподвижно на фарфоровых изоляторах. Пакеты заземленных отрицательных пластин укреплены на двух бесконечных цепях, вращающихся с помощью верхней и нижней «звездочек», образуя постоянно движущуюся завесу.

В нижней части фильтра имеется масляная ванна. Пакеты заземленных пластин поочередно опускаются в ванну и с них смывается

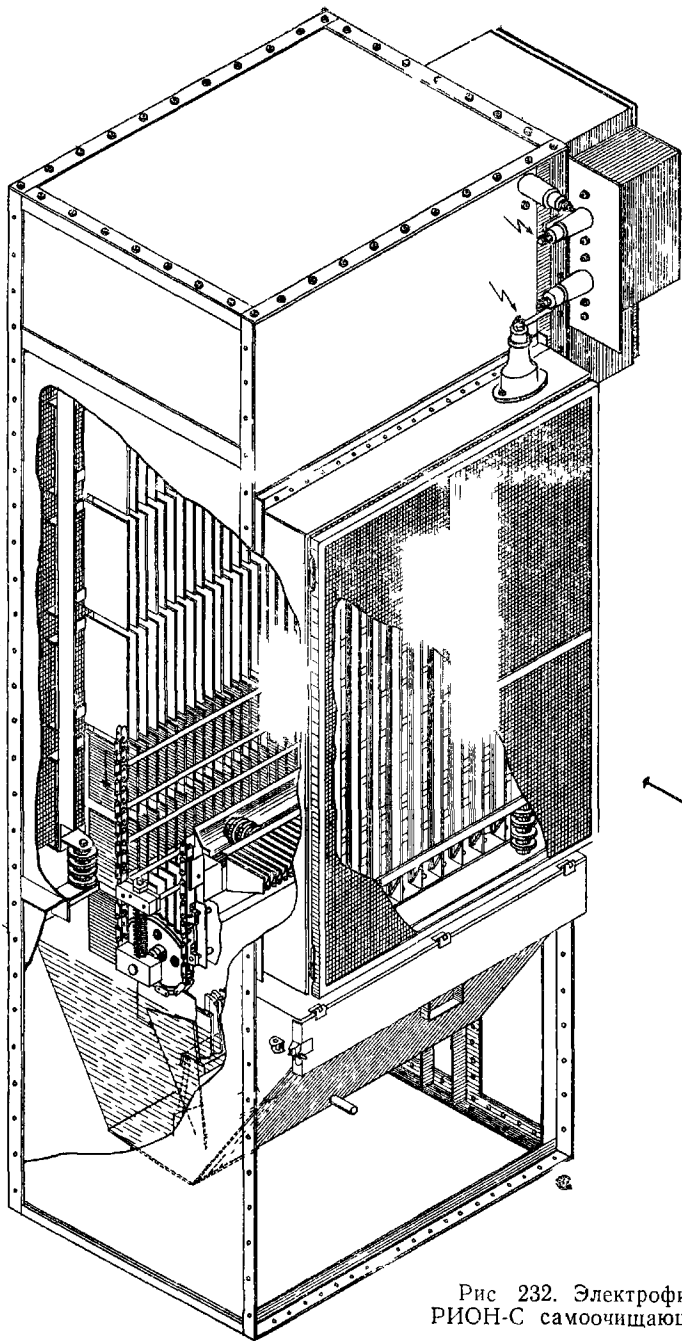


Рис 232. Электрофильтр
РИОН-С самоочищающийся

пыль. Небольшая часть пыли, оседающая на неподвижных пластинах, удаляется щетками, установленными на движущейся завесе. Эти щетки очищаются при прохождении через масляную ванну и покрывают положительные пластины свежей пленкой масла при соприкосновении с ними.

Необходимое для подачи на ионизатор и осадитель высокое напряжение генерируется повысительно-выпрямительным агрегатом типа АПР-1.

Элементы агрегата питания собраны в одном компактном металлическом шкафу, фронтальная дверца которого служит щитовой панелью и несет на себе необходимую пусковую, измерительную, защитную и сигнальную аппаратуру.

Технические показатели электрофильтра РИОН-С

Производительность электрофильтра по объему очищаемого воздуха	8 000—10 000 м ³ /час
Температура очищаемого воздуха на входе	От 10 до 45°
Относительная влажность на входе	50—60%
Предельно допустимая начальная концентрация пыли в воздухе на входе	3—5 мг/м ³
Скорость воздуха на входе в фильтр	2 м/сек
Вес заливаемого масла (веретенное АУ по ГОСТ 1642-50) для смазывания пластин осадителя	200 кг
Напряжение в сети переменного тока для присоединения агрегата питания типа АПР-1	220/380 в
Напряжение постоянного тока, подводимого от агрегата:	
к ионизатору	14 000 "
" осадителю	7 000 "
Потребляемая мощность:	
агрегатом питания АПР-2	0,3 квт
электродвигателем привода	0,6 "
Ток высокого напряжения	5 ма
Степень улавливания пыли (по весу)	85—95%
Габариты электрофильтра:	
длина	1408 мм
ширина	947 "
высота	2865 "
Размеры днища корпуса	1000×800 мм
фланца входного воздуховода	1220×920 "
Вес электрофильтра (без масла)	1332 кг

Примечание. Если подлежащий очистке воздух имеет более высокое начальное пылесодержание и более низкую температуру, то должны быть предусмотрены предварительная фильтрация и нагрев воздуха.

V. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Ниже приведены технические показатели и основные конструктивные размеры электродвигателей, обычно применяемых для укомплектования вентиляторов и насосов в промышленных, жилых и общественных зданиях. Это — асинхронные электродвигатели трехфазного переменного тока единой серии типов А, АЛ, АО, АОЛ, МА-140 и ТАГ. По способу монтажа они относятся к горизонтальным электродвигателям со станиной на лапах (форма исполнения Щ2).

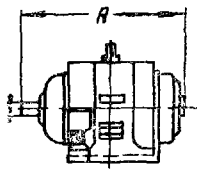
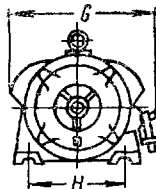
Таблица 147

**Выбор типа электродвигателей в зависимости от состояния
воздушной среды помещений**

Характеристика помещений	Форма исполнения электродвигателей	Типы электродвигателей, рекомендуемых к установке
Сухие отапливаемые и неотапливаемые	Защищенные	А, АЛ
Сырые	Защищенные от капель с противосыростной изоляцией	АО
Особенно сырые	Закрытые, с внешним обдувом	АО, АОЛ, ТАГ, МА-140
Пыльные, с легко удаляемой и неэлектропроводящей пылью	Защищенные	А, АЛ
Пыльные, с тяжело удаляемой и неэлектропроводящей пылью	Закрытые	АО, АОЛ, МА-140, ТАГ
Пыльные, с пылью, проводящей электрический ток	Закрытые	МА-140, ТАГ
С едкими парами или газами	Закрытые и в исключительных случаях защищенные, с противосыростной изоляцией	АО, МА-140
Пожароопасные	Закрытые	АО, МА-140
Взрывоопасные	Взрывобезопасные	МА-140, ТАГ
Вне зданий на открытом воздухе	Закрытые	АО, АОЛ, МА-140
Вне зданий под крышей	Защищенные	А, АЛ

Таблица 148

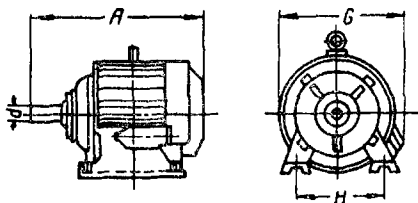
Технические данные и основные габаритные размеры асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором мощностью до 100 кВт

Мощность на валу в кВт	Число оборотов в минуту	Тип	Размеры в мм				Вес электродвигателя без шкива в кг типов		
			A	G	H	d	A, АО, ТАГ, МА	АЛ и АОЛ	
<i>Серия А и АЛ защищенные</i>									
									
0,6	1410	A-31-4	273	250	170	18	17	—	
1	2850	A-31-2	273	250	170	18	17	—	
1	1410	A-32-4	309	250	170	18	24	—	
1	930	A и АЛ-41-6	314	302	210	25	34	1,5	
1,7	2850	A-32-2	309	250	170	18	24	—	
1,7	1420	A-41-4 и АЛ-41-4	344	302	210	25	34	2	
1,7	930	A-42-6 и АЛ-42-6	384	302	210	25	42	29	
2,8	2870	A-41-2 и АЛ-41-2	314	302	210	25	31	23	
2,8	1420	A-42-4 и АЛ-42-4	384	302	210	25	42	29,5	
2,8	950	A-51-6	441	405	285	35	70	—	
4,5	2870	A-42-2 и АЛ-42-2	384	302	210	25	42	30,5	
4,5	1440	A-51-4	441	405	285	35	70	—	
4,5	950	A-52-6	491	405	285	35	91	—	
4,5	730	A-61-8	562	500	315	45	125	—	
7	2890	A-51-2	441	405	285	35	70	—	
7	1440	A-52-4	491	405	285	35	91	—	
7	970	A-61-6	562	500	315	45	125	—	
7	730	A-62-8	562	500	315	45	140	—	
10	2890	A-52-2	491	405	285	35	91	—	
10	1450	A-61-4	562	500	315	45	125	—	
10	970	A-62-6	562	500	315	45	140	—	
10	730	A-71-8	665	580	370	55	205	—	
14	2920	A-61-2	580	500	315	35	130	—	
14	1450	A-62-4	562	500	315	45	140	—	
14	970	A-71-6	665	580	370	55	205	—	
14	730	A-72-8	665	580	370	55	230	—	
20	2920	A-62-2	580	500	315	35	145	—	
20	1450	A-71-4	665	580	370	55	205	—	
20	970	A-72-6	665	580	370	55	230	—	
20	730	A-81-8	860	675	440	65	360	—	

Продолжение табл. 148

Мощность на валу в кВт	Число оборотов в минуту	Тип	Размеры в мм				Вес электродвигателя без шкива в кг типов	
			A	G	H	d	A, АО, ТАГ, МА	АЛ и АОЛ
28	2930	A-71-2	685	580	370	38	210	—
28	1450	A-72-4	665	580	370	55	230	—
23	975	A-81-6	860	675	440	65	400	—
40	2930	A-72-2	685	580	370	38	235	—
40	1460	A-81-4	860	675	440	65	360	—
40	975	A-82-6	860	675	440	65	400	—
40	730	A-91-8	970	792	525	75	590	—
55	2930	A-81-2	875	675	440	55	370	—
55	1460	A-82-4	860	675	440	65	400	—
55	980	A-91-6	970	792	525	75	590	—
55	730	A-92-8	970	792	525	75	665	—
75	2930	A-82-2	875	675	440	55	415	—
75	1460	A-91-4	970	792	525	75	590	—
75	980	A-92-6	970	792	525	75	666	—
100	2950	A-91-2	1005	792	525	55	605	—
100	1460	A-92-4	970	792	525	75	665	—
125	2950	A-92-2	1005	792	525	55	685	—

Серия АО и АОЛ закрытые обдуваемые

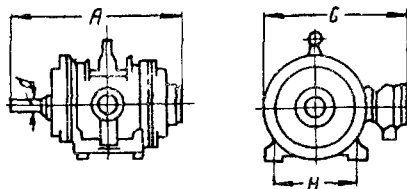


0,6	1410	АО-31-4 и АОЛ-31-4	300	235	170	18	21	12,5
1	2850	АО-31-2 и АОЛ-31-2	300	235	170	18	21	12,5
1	1410	АО-32-4 и АОЛ-32-4	335	235	170	18	27	16,5
1	930	АО-41-6 и АОЛ-41-6	375	286	210	25	37	23
1,7	2850	АО-32-2 и АОЛ-32-2	335	235	170	18	27	16,5
1,7	1420	АО-41-4 и АОЛ-41-4	375	286	210	25	37	23,5
1,7	930	АО-42-6 и АОЛ-42-6	415	286	210	25	45	30,5
2,8	2880	АО-42-2 и АОЛ-42-2	415	286	210	25	45	31,5
2,8	1420	АО-42-4 и АОЛ-42-4	415	286	210	25	45	31
2,8	950	АО-51-6	482	380	285	35	80	—
4,5	2900	АО-51-2	482	380	285	35	80	—
4,5	1440	АО-51-4	482	380	285	35	80	—

Продолжение табл 148

Мощность на валу в кВт	Число оборотов в минуту	Тип	Размеры в мм				Вес электродвигателя без шкива в кг типов	
			A	G	H	d	A, АО, ТАГ, МА	АЛ и АОЛ
4,5	950	АО-52-6	532	380	285	35	100	—
4,5	735	АО-62-8	635	485	315	45	165	—
7	2900	АО-52-2	532	380	285	35	100	—
7	1440	АО-52-4	532	380	285	35	100	—
7	980	АО-62-6	635	485	315	45	165	—
7	735	АО-63-8	635	485	315	45	180	—
10	2930	АО-62-2	635	485	315	35	170	—
10	1460	АО-62-4	635	485	315	45	165	—
10	980	АО-63-6	635	485	315	45	180	—
10	735	АО-72-8	750	555	370	55	280	—
14	2930	АО-63-2	635	485	315	35	190	—
14	1460	АО-63-4	635	485	315	45	180	—
14	980	АО-72-6	750	555	370	55	280	—
14	735	АО-73-8	750	555	370	55	310	—
20	2940	АО-72-2	750	555	370	38	280	—
20	1460	АО-72-4	750	555	370	55	280	—
20	980	АО-73-6	750	555	370	55	310	—
20	735	АО-82-8	955	665	440	65	495	—
28	2940	АО-73-2	750	555	370	38	310	—
28	1460	АО-73-4	750	555	370	55	310	—
28	980	АО-82-6	955	665	440	65	495	—
28	735	АО-83-8	955	665	440	65	555	—
40	2950	АО-82-2	955	665	440	55	500	—
40	1470	АО-82-4	955	665	440	65	495	—
40	980	АО-83-6	955	665	440	65	535	—
40	735	АО-93-8	1090	770	525	75	805	—
55	2950	АО-83-2	955	665	440	55	560	—
55	1470	АО-83-4	955	665	440	65	555	—
55	985	АО-93-6	1090	770	525	75	805	—
55	735	АО-94-8	1090	770	525	75	890	—
75	2960	АО-93-2	1090	770	525	55	820	—
75	1470	АО-93-4	1090	770	525	75	805	—
75	985	АО-94-6	1090	770	525	75	890	—
100	2960	АО-94-2	1090	770	525	55	905	—
100	1470	АО-94-4	1090	770	525	75	890	—

Серия ТАГ взрывобезопасные

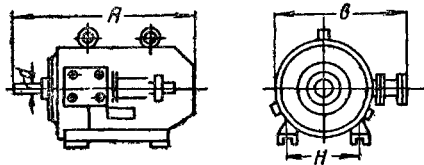


0,42	1450	ТАГ-12-4	268	317	180	18	30	—
0,9	1425	ТАГ-21-4	315	348	225	25	43	—
1,4	1450	ТАГ-22-4	355	348	235	25	57	—

Продолжение табл. 148

Мощность на валу в кВт	Число оборотов в минуту	Тип	Размеры в мм				Вес электродвигателя без шкива в кг типов	
			A	G	H	d	A, АО, ТАГ, МА	АЛ и АОЛ
1,7	975	ТАГ-31-6	398	400	270	32	85	—
2,3	1460	ТАГ-31-4	398	400	270	32	85	—
2,3	970	ТАГ-32-6	443	400	270	32	105	—
3,5	1460	ТАГ-32-4	443	400	270	32	105	—

Серия МА взрывобезопасные



2,7	720	МА-142-1/8	620	500	250	40	138	—
3,8	960	МА-142-1/6	620	500	250	40	138	—
4	720	МА-142-2/8	680	500	250	40	158	—
5,5	1445	МА-142-1/4	620	500	250	40	138	—
5,5	965	МА-142-2/6	680	500	250	40	158	—
6,5	725	МА-143-1/8	643	577	350	45	213	—
8	1460	МА-142-2/4	680	500	250	40	158	—
8	970	МА-143-1/6	643	577	350	45	213	—
8,5	725	МА-143-2/8	698	577	350	45	248	—
11	980	МА-143-2/6	698	577	350	45	248	—
11	730	МА-144-1/8	715	658	420	50	310	—
11,4	1460	МА-143-1/4	643	577	350	45	213	—
15	735	МА-144-2/8	775	658	420	50	370	—
16	1470	МА-143-2/4	698	577	350	45	248	—
16,5	990	МА-144-1/6	715	658	420	50	310	—
20	720	МА-145-1/8	915	782,5	500	60	510	—
21,5	980	МА-144-2/6	775	658	420	50	370	—
21,5	1470	МА-144-1/4	715	658	420	50	310	—
25	970	МА-145-1/6	915	782,5	500	60	510	—
25	725	МА-145-2/8	965	782,5	500	60	565	—
29	1475	МА-144-2/4	775	658	420	50	370	—
34	975	МА-145-2/6	965	782,5	500	60	565	—
35	730	МА-146-1/8	1054	854	550	75	720	—
36	1470	МА-145-1/4	915	782,5	500	60	510	—
45	1475	МА-145-2/4	965	782,5	500	60	565	—
46	980	МА-146-1/6	1054	854	550	75	720	—
46	735	МА-146-2/8	1114	854	550	75	820	—
61	980	МА-146-2/6	1114	854	550	75	820	—
68	1480	МА-146-1/4	1054	854	550	75	720	—
85	1480	МА-146-2/4	1114	854	550	75	820	—

2. ШКИВЫ К ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМ

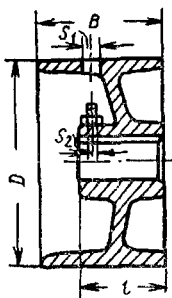


Рис. 233.

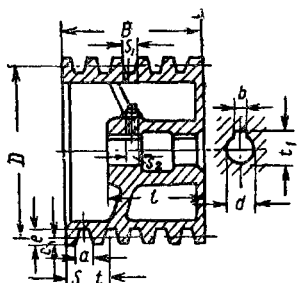


Рис. 234.

Таблица 149
Шкивы типа ШР для плоскоременной передачи к электродвигателям единой серии (см. рис. 233)

Тип шкива	Размеры в мм				Вес в кг
	B	D	d	t	
ШР-3	60	100	18	40	1,2
ШР-4	85	125	25	60	2,4
ШР-5	125	200	35	80	7,8
ШР-6	150	250	45	110	10,5
ШР-7-1	175	300	55	110	16,5
ШР-7-2	175	400	55	110	23,5
ШР-8-1	200	360	65	140	26
ШР-8-2	200	450	65	140	34
ШР-9-1	250	450	75	140	40
ШР-9-2	250	560	75	140	53

Таблица 150
Шкивы типа ШК для клиноременной передачи к электродвигателям единой серии (см. рис. 234)

Тип шкива	Размеры в мм													Вес в кг	Число ремней в шт.	Тип ремня по ГОСТ
	a	B	b	c	D	d	e	t	s	s ₁	t	t ₁	s ₂			
ШК-3-1	10	30	5	3	90	18	10	40	9	—	12	20,2	M6	1,2	2	О
ШК-3-2	10	42	5	3	90	18	10	40	9	—	12	20,2	M6	1,5	3	О
ШК-4-1	13	56	8	4	100	25	13	60	12	9	16	28,3	M8	2,2	3	А
ШК-4-2	13	56	8	4	100	25	13	60	12	9	16	28,3	M8	2,6	4	А
ШК-5-1	17	72	10	5	140	35	17	80	15	11	21	38,8	M10	4,8	3	Б
ШК-5-2	17	114	10	5	140	35	17	80	15	11	21	38,8	M10	6,7	5	Б
ШК-6-1	17	114	14	5	180	45	17	110	11	11	21	49,3	M10	13	5	Б
ШК-6-2	17	156	14	5	180	45	17	110	15	11	21	49,3	M10	16	7	Б
ШК-7-1	22	144	16	7	250	55	22	110	18	11	27	60,3	M10	26	5	В
ШК-7-2	22	198	16	7	250	55	22	110	18	11	27	60,3	M10	33	7	В
ШК-8-1	32	198	18	9	315	65	30	140	23	16	38	70,8	M12	52	5	Г
ШК-8-2	32	236	18	9	315	65	30	140	23	16	38	70,8	M12	57	6	Г
ШК-9-1	32	236	20	9	400	75	30	140	23	16	38	81,3	M12	63	6	Г
ШК-9-2	32	312	20	9	400	75	30	140	23	16	38	81,3	M12	67	8	Г

VI. ПЕРЕДАЧИ

1. ПЛОСКОРЕМЕННАЯ ОТКРЫТАЯ ПЕРЕДАЧА

1) Общие сведения

Минимальное расстояние l между центрами шкивов составляет

$$l_{\text{мин}} = 2(D_1 + D_2) \text{ мм},$$

где D_1 и D_2 — диаметры соответственно ведущего и ведомого шкивов в мм.
Коэффициент полезного действия принимается равным 0,9 (при условии нормального натяжения и покрытия рабочей поверхности ремня канифолью).

2) Расчет открытой плоскоремненной передачи

Диаметр шкива электродвигателя обычно подбирают по заданному диаметру ведомого шкива.

Диаметр ведущего шкива D_1 определяется по формуле

$$D_1 = 1,05 D_2 \frac{n_2}{n_1} \text{ мм}, \quad (127)$$

где 1,05 — коэффициент скольжения ремня;

D_2 — диаметр ведомого шкива в мм;

n_1 и n_2 — число оборотов соответственно ведущего и ведомого шкивов в минуту.

Полученное значение D_1 следует сопоставить с каталожными данными соответствующего электродвигателя. Диаметр шкива принимается равным или большим, чем указано в таблице. В отдельных случаях допускается уменьшение диаметра шкива против каталожных данных в пределах не более 10%.

Длина ремня определяется по формуле

$$l = 1,57(D_2 + D_1) + \frac{1}{l} \left(\frac{D_2 - D_1}{2} \right)^2 + 2l \text{ мм}. \quad (128)$$

Угол обхвата ремня в град. подсчитывается по формуле

$$\alpha = 180 - \frac{57(D_2 - D_1)}{l}. \quad (129)$$

Угол обхвата для плоских ремней должен быть не менее 150°. Если этот угол оказывается меньшим, то необходимо увеличить расстояние между центрами шкивов.

Таблица 151

Соотношение между шириной шкива и шириной ремня

Ширина шкива в мм	40	50	60	70	85	100	125	150	175	200	225	250	300
Соответствующая ширина ремня в мм	30	40	50	60	70 и 75	80, 85 и 90	100	125	150	175	200	225	250 и 275

2 КЛИНОРЕМЕННАЯ ПЕРЕДАЧА

1) Общие сведения

Таблица 152

Основные показатели клиноременной передачи

Наименование	Показатель
Минимальное расстояние между центрами шкивов в мм	$l_{\text{мин}} = D_2$
Максимальная линейная скорость в м/сек	25
Максимальное передаточное число	10
Минимальный угол обхвата в град.	120
Средний коэффициент полезного действия передачи	0,95
Максимальное допустимое число пробегов ремня в сек.	15

Примечания. 1. D_2 —диаметр большего шкива.

2. Коэффициент полезного действия передачи зависит главным образом от отношения толщины ремня к диаметру шкива.

Клиноременная передача по сравнению с плоскоременной обеспечивает лучшее сцепление ремня со шкивом, уменьшает площадь, занимаемую установкой, исключает необходимость перешивки ремней, работает бесшумно и без толчков.

Клиноременная передача особенно рентабельна при мощностях до 40 кВт.

2) Расчет клиноременной передачи

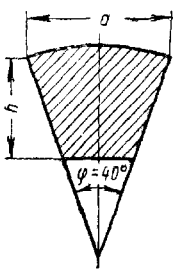
При расчете клиноременной передачи определяют тип ремня, диаметры шкивов, длину и число ремней.

Для расчета передачи должны быть известны:

передаваемая мощность N в кВт;

Таблица 153

Тип ремня в зависимости от передаваемой мощности

Эскиз	Тип ремня	Размеры в мм		Передаваемая мощность в квт
		<i>a</i>	<i>h</i>	
	О	10	6	0,37–3,7
	А	13	8	0,8–7,4
	Б	17	10,5	2,3–18
	В	22	13,5	8–37
	Г	32	19	19–73,6
	Д	38	23,5	38–147
	Е	50	30	148 и выше

число оборотов в минуту n_1 и n_2 соответственно ведущего и ведомого вала;

ориентировочное межцентровое расстояние l_0 в мм.

Применение большего числа ремней меньшего размера гарантирует более надежную работу передачи.

Диаметры шкивов определяют из соотношения

$$\frac{D_2}{D_1} = \frac{n_1}{n_2}, \quad (130)$$

где D_2 и n_2 — соответственно расчетный диаметр и число оборотов большего шкива;

D_1 и n_1 — соответственно расчетный диаметр и число оборотов меньшего шкива.

Наружные и внутренние диаметры шкивов определяют по формулам

$$D_{\text{нар } 1} = D_1 + 2e; \quad D_{\text{вн } 1} = D_{\text{нар } 1} - 2e;$$

$$D_{\text{нар } 2} = D_2 + 2e; \quad D_{\text{вн } 2} = D_{\text{нар } 2} - 2e.$$

Величины e и e , зависящие от типа ремня, принимаются по табл. 154.

Линейная скорость ремня определяется по формуле

$$v = \frac{\pi D_1 n_1}{60 \cdot 1000} \text{ м/сек}, \quad (131)$$

Таблица 154

Размеры профилей клиноременных желобков

Эскиз	Тип ремня	Размеры в мм				
		<i>a</i>	<i>e</i>	<i>c</i>	<i>t</i>	<i>s</i>
	О	10	10	3	12	9
	А	13	13	4	16	12
	Б	17	17	5	21	15
	В	22	22	7	27	18
	Г	32	30	9	38	23
	Д	38	36	12	44	26
Е	50	48	16	58	32	

l_0 — предварительная расчетная длина ремня

$$L_0 = 2l_0 + 1,57(D_2 + D_1) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4l_0} \text{ мм}, \quad (132)$$

где l_0 — предварительное минимальное расстояние между центрами шкивов.

Значение величины l_0 должно находиться в пределах

$$D_2 < l_0 < 2(D_2 + D_1).$$

Окончательное расстояние l между центрами шкивов определяется по формуле

$$l = A + \sqrt{A^2 - B} \text{ мм}, \quad (133)$$

где $A = \frac{L}{4} - 0,393(D_2 + D_1)$ мм (L — действительная длина ремня —

ближайшая большая величины L_0 , определяемая по табл. 155);

$$B = 0,126(D_2 - D_1)^2 \text{ мм}.$$

Таблица 155

Клиновые ремни (по ГОСТ 1284-57)

Внутренние длины ремней в мм	Расчетные длины в мм для типов ремней						
	О	А	Б	В	Г	Д	Е
500	519	525	—	—	—	—	—
560	579	585	—	—	—	—	—
630	649	655	663	—	—	—	—
710	729	735	743	—	—	—	—
800	819	825	833	—	—	—	—
900	919	925	933	—	—	—	—
1 000	1019	1025	1033	—	—	—	—
1 120	1139	1145	1153	—	—	—	—
1 250	1269	1275	1283	—	—	—	—
1 400	1419	1425	1433	—	—	—	—
1 600	1619	1625	1633	—	—	—	—
1 800	1819	1825	1833	1844	—	—	—
1 900	—	—	—	1944	—	—	—
2 000	2019	2025	2033	2044	—	—	—
2 120	—	—	—	2164	—	—	—
2 240	2259	2265	2273	2284	—	—	—
2 360	—	—	—	2404	—	—	—
2 500	2519	2525	2533	2544	—	—	—
2 650	—	—	—	2694	—	—	—
2 800	—	2825	2833	2844	—	—	—
3 150	—	3175	3183	3194	3 210	—	—
3 550	—	3575	3583	3594	3 610	—	—
4 000	—	4025	4033	4044	4 060	—	—
4 500	—	—	4533	4544	4 560	4 574	—
5 000	—	—	5033	5044	5 060	5 074	—
5 600	—	—	5633	5644	5 660	5 674	—
6 300	—	—	6333	6344	6 360	6 374	6 395
7 100	—	—	—	7144	7 160	7 174	7 195
8 000	—	—	—	8044	8 060	8 074	8 095
9 000	—	—	—	9044	9 060	9 074	9 095
10 000	—	—	—	—	10 600	10 074	10 095
11 200	—	—	—	—	11 260	11 274	11 295
12 500	—	—	—	—	—	12 674	12 595
14 000	—	—	—	—	—	14 074	14 095

Число ремней определяется по формуле

$$z = \frac{N}{N_0 K_1 K_2}, \quad (134)$$

где N — мощность электродвигателя в кВт;

N_0 — мощность, передаваемая одним ремнем при угле обхвата, равном 180° , принимается по табл. 157.

K_1 — коэффициент нагрузки, принимаемый равным для односменной работы — 1, для двухсменной работы — 0,9 и для трехсменной работы — 0,8;

K_2 — коэффициент, учитывающий угол обхвата ремня, принимаемый по табл. 155а.

Таблица 155а

Поправочный коэффициент K_2

α° (меньший из двух)	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
K_2	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1	1,05	1,1	1,15	1,2

Примечание. Угол обхвата следует выбирать равным для клиновидных ремней не менее 120° , а для плоских — не менее 150° .

Число пробегов ремня составит

$$n = \frac{1000 v}{L} \leq 15,$$

а угол обхвата α малого шкива

$$\alpha = 180 - \frac{57(D_2 - D_1)}{l} \text{ град.}$$

Таблица 15б

Диаметры шкива электродвигателя в зависимости от типа ремня и угла φ желобков

Тип ремня	Диаметры шкивов в зависимости от типа ремня в мм при углах желобков в град.			
	34	36	38	40
О	70	90	112	140 и более
А	100	125	160	200 "
Б	140	180	225	280 "
В	200	250	315	400 "
Г	315	400	500	630 "
Д	500	710	800	1000 "
Е	800	1000	1250	1600 "

Примечания. 1. Рекомендуется принимать шкив возможно большего размера, если это допускается габаритами установки.

2. Окружная скорость шкива не должна превышать 25 м/сек.

Пример. Мощность электродвигателя $N=10$ квт при $n=1400$ об/мин передается вентилятору на расстояние $l_0 \approx 900$ мм. Число оборотов вентилятора $n_2=400$ об/мин. Вентилятор обслуживает одну рабочую смену. Требуется рассчитать клиноременную передачу.

Решение. По табл. 153 выбираем меньший ремень из соответствующих заданной мощности — типа Б.

Таблица 157

Мощность, передаваемая одним ремнем, при угле обхвата
 $\alpha = 180^\circ$

Окружная скорость шкива в м/сек	Мощность N_0 в квт						
	Тип ремня						
	О	А	Б	В	Г	Д	Е
1	0,07	0,14	0,22	0,37	0,81	1,18	2,06
2	0,14	0,29	0,51	0,81	1,69	2,43	4,05
3	0,22	0,44	0,74	1,18	2,5	3,61	6,11
4	0,29	0,59	0,96	1,62	3,23	4,71	8,02
5	0,37	0,74	1,18	2	4,05	5,9	10
6	0,44	0,81	1,4	2,4	4,9	7,1	12
7	0,52	0,95	1,6	2,7	5,6	8,2	13,8
8	0,59	1,1	1,85	3,1	6,3	9,2	15,5
9	0,66	1,2	2,1	3,5	7,1	10,5	17,3
10	0,74	1,3	2,3	3,8	7,8	11,3	19
11	0,81	1,47	2,4	4,1	8,5	12,3	20,5
12	0,9	1,55	2,65	4,42	9,2	13,2	22,3
13	0,96	1,6	2,8	4,7	9,8	14,2	24
14	1,03	1,76	2,9	4,9	10,3	15	25
15	1,03	1,8	3,2	5,2	10,8	15,7	26,5
16	1,1	1,92	3,3	5,45	11,3	16,3	27,5
17	1,18	2	3,4	5,7	11,8	17	28,6
18	1,18	2,1	3,5	5,9	12,2	17,6	30
19	1,25	2,1	3,6	6,03	12,4	18	30,5
20	1,25	2,2	3,7	6,2	12,8	18,5	31,4
21	1,25	2,2	3,7	6,4	13,1	19,1	32,5
22	1,32	2,3	3,8	6,4	13,2	19,3	32,67
23	1,32	2,3	3,8	6,5	13,3	19,3	33
24	1,32	2,3	3,9	6,5	13,3	19,3	33
25	1,32	2,3	3,9	6,5	13,3	19,3	33

Примечания. 1. Мощности, приведенные в таблице, относятся к равномерной спокойной нагрузке.

2. При трехсменной работе установок вводится поправочный коэффициент $K_1 = 0,8$ и K_2 по табл. 155а.

3. Угол обхвата α ремнем меньшего шкива не должен быть меньше 120° .

По табл. 156 для ремня типа Б принимаем диаметр шкива электродвигателя $D_1 = 225$ мм.

Тогда диаметр шкива на вентиляторе будет равен

$$D_2 = D_1 \frac{n_1}{n_2} = 225 \cdot \frac{1400}{400} = 785 \text{ мм.}$$

Принять по табл. 156 $D_1 = 280$ мм нельзя, так как в этом случае D_2 оказался бы равным 1000 мм, т. е. больше заданного значения l_0 , что недопустимо.

Предварительная расчетная длина ремня будет

$$L_0 = 2 \cdot 900 + 1,57(785 + 225) + \frac{(785 - 225)^2}{4 \cdot 900} =$$

$$= 1800 + 1585 + 87 = 3472 \text{ мм.}$$

По табл. 155 принимаем ближайшую большую длину для ремня типа Б, равную 3583 мм.

Окружная скорость ремня составит

$$v = \frac{3,14 \cdot 0,225 \cdot 1400}{60} = 16,5 \text{ м/сек},$$

а число пробегов

$$n = \frac{1000v}{L} = \frac{1000 \cdot 16,5}{3583} = 4,6.$$

Оба эти показателя не выходят за пределы допустимых значений. Окончательное расстояние между центрами шкивов будет

$$l = A + \sqrt{A^2 - B} \text{ мм},$$

$$\text{где } A = \frac{3583}{4} - 0,393(785 + 225) = 500 \text{ мм};$$

$$B = 0,126(785 - 225)^2 = 39\,500 \text{ мм},$$

$$l = 500 + \sqrt{250\,000 - 39\,500} = 960 \text{ мм}.$$

Угол обхвата ремнем малого шкива равен

$$\alpha = 180^\circ - \frac{57(785 - 225)}{960} = 147^\circ.$$

Если бы угол α оказался меньше 120° , то пришлось бы увеличить расстояние между шкивами.

По табл. 157 мощность N_0 , передаваемая одним ремнем типа Б при $v = 16,5 \text{ м/сек}$, составляет 3,35 квт.

Коэффициент нагрузки при одноосменной работе $K_1 = 1$, а коэффициент, учитывающий угол обхвата ремня, $K_2 = 0,9$ (по табл. 155а).

Число ремней при этом составит

$$z = \frac{10}{3,35 \cdot 0,9 \cdot 1} = 3,3.$$

Принимаем четыре ремня,

Размеры шкивов

$$D_{\text{нар } 1} = D_1 + 2c = 225 + 10 = 235 \text{ мм};$$

$$D_{\text{нар } 2} = D_2 + 2c = 785 + 10 = 795 \text{ мм};$$

$$D_{\text{вн } 1} = D_{\text{нар } 1} - 2e = 235 - 2 \cdot 17 = 201 \text{ мм};$$

$$D_{\text{вн } 2} = D_{\text{нар } 2} - 2e = 795 - 2 \cdot 17 = 761 \text{ мм}.$$

Ширина обода шкива будет

$$b = (z - 1)t + 2s = (4 - 1) \cdot 21 + 2 \cdot 15 = 93 \text{ мм}.$$

Результаты подсчета сведены в табл. 158.

Результаты расчета клиноременной передачи

Расстояние между центрами шкивов в мм	Шкив	Длина в мм			Размеры клиновых желобков в мм					Углы желобков φ в град.	Ширина шкива в мм	Ремни
		D_p	$D_{вн}$	$D_{нар}$	a	e	c	t	s			
960	Ведущий Ведомый	225	201	235	17	17	5	21	15	38	93	Тип Б, 4 шт.; $Z=3583$ мм
		785	761	795	17	17	5	21	15	40	93	

VII. ФОРСУНКИ ДЛЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАМЕР

Наибольшее распространение при оборудовании оросительных камер имеют форсунки типов У-1, У-3 конструкции ВНИИОТ и типа Кд 1002-25 конструкции ВНИИСТО.

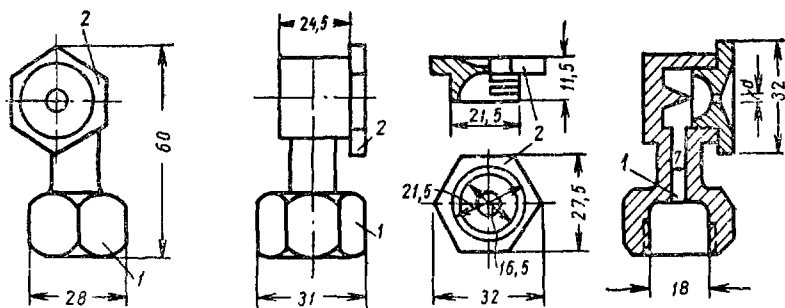


Рис. 235. Форсунки типа У-1

1 — корпус; 2 — крышка

Форсунки типа У-1 (рис. 235) дают следующие виды распыления воды в зависимости от диаметра выходного отверстия

тонкое при $\varnothing 1,5-2$ мм
 среднее „ $\varnothing 2,5-3$ „
 грубое „ $\varnothing 4-6$ „

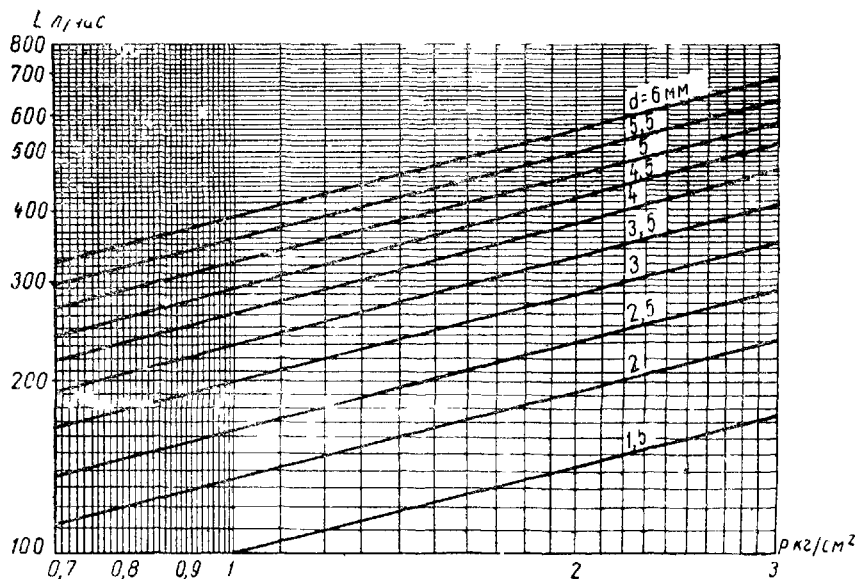


Рис 236 График зависимости производительности форсунок типа У 1 от давления воды

Производительность форсунок типа У-1 определяется по графику, приведенному на рис 236

Форсунки типа У-3 (рис 237) с диаметром выходного отверстия 1,6—2,3 мм применяются для тонкого, а с диаметром выходного отверстия 2,7—3 мм для среднего распыления воды

Производительность форсунок типа У-3 определяется по графику, приведенному на рис 238

Форсунки типа Кд 1002-25 (рис 239) применяются для среднего (при диаметре выходного отверстия 2,5—3,5 мм) и грубого распыления воды (при диаметре выходного отверстия 4—5,5 мм)

Производительность форсунок типа Кд 1002-25 определяется по графику, приведенному на рис 240

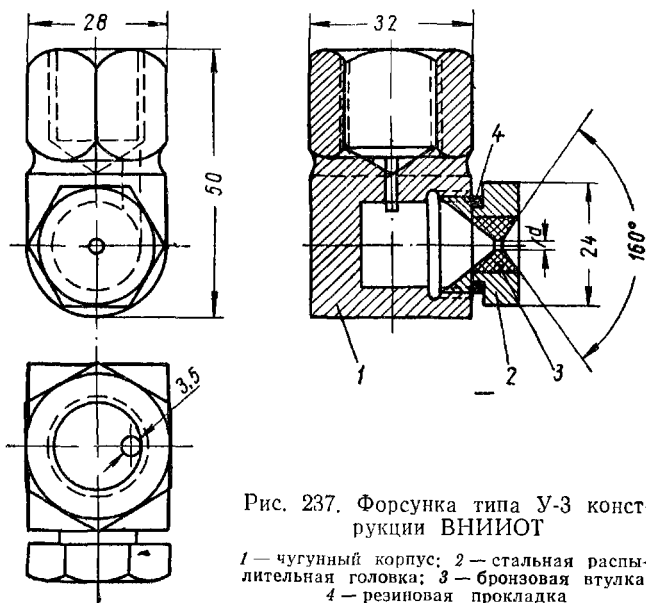


Рис. 237. Форсунка типа У-3 конструкции ВНИИОТ

1 — чугу́нный корпус; 2 — стальная распылительная головка; 3 — бронзовая втулка; 4 — резиновая прокладка

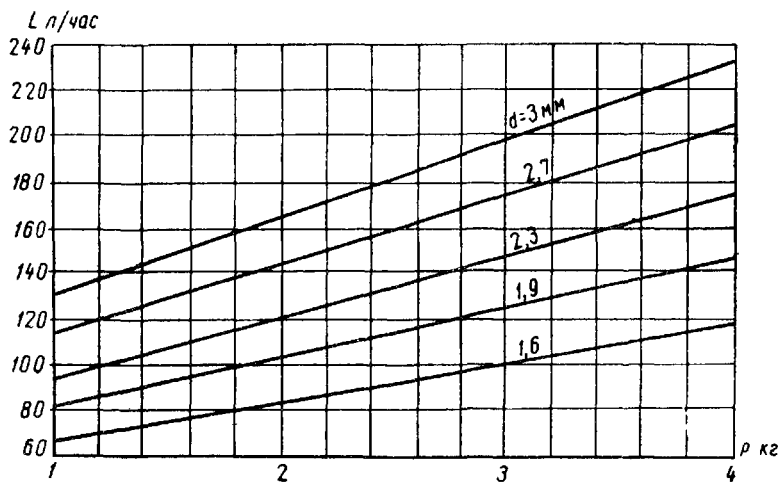


Рис. 238. График зависимости производительности форсунок типа У-3 от давления воды

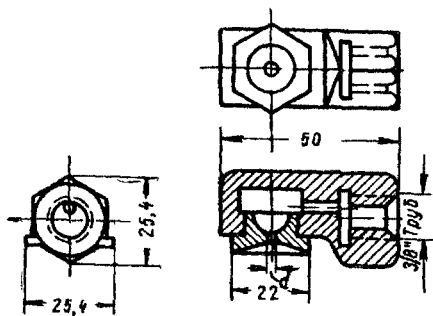


Рис. 239 Форсунка типа Кг 1002 25

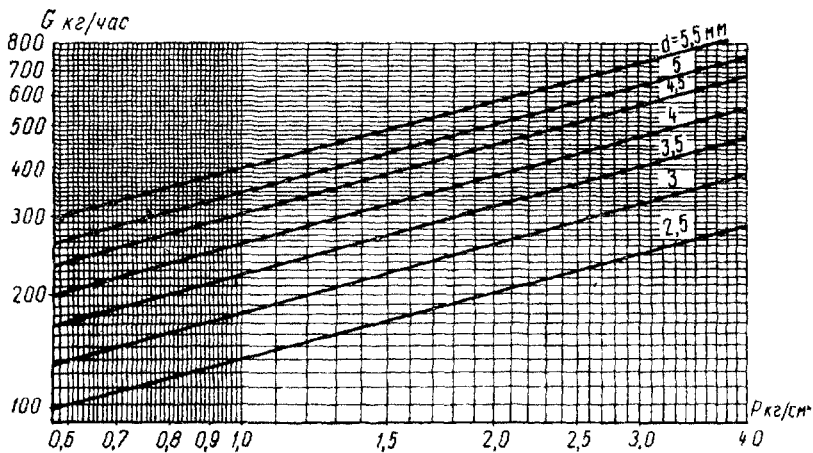


Рис. 240 Производительность форсунок типа Кг 1002-25

ЭЛЕМЕНТЫ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СЕТИ

I. ВОЗДУХОВОДЫ

Воздуховоды в системах промышленной вентиляции изготавливаются, как правило, из листовой стали.

Для перемещения воздуха с примесью ядовитых паров и газов, разрушающих сталь, применяются воздуховоды из винипласта, алюминия, асбестоцемента и других материалов в зависимости от химического состава газов, а также стальные воздуховоды с антикоррозийными покрытиями.

При высокой относительной влажности воздуха, не содержащего химически активных примесей, и температуре его до 50° применяются воздуховоды из кровельной оцинкованной стали.

В бытовых помещениях промышленных зданий, в жилых и общественных зданиях и коммунальных предприятиях применяются шлако-гипсовые, шлакобетонные, асбестоцементные и кирпичные воздуховоды. Незначительное применение эти воздуховоды имеют также в промышленных зданиях.

1. СТАЛЬНЫЕ ВОЗДУХОВОДЫ

В целях унификации размеры круглых воздуховодов из листовой стали должны приниматься по табл. 159, а размеры прямоугольных воздуховодов — по табл. 160.

Таблица 159

Круглые стальные воздуховоды

Диаметр в мм	Площадь поперечного сечения в м ²	Диаметр в мм	Площадь поперечного сечения в м ²	Диаметр в мм	Площадь поперечного сечения в м ²	Диаметр в мм	Площадь поперечного сечения в м ²
100	0,008	215	0,036	495	0,192	1100	0,95
115	0,01	235	0,043	545	0,233	1200	1,13
130	0,013	265	0,055	595	0,27	1325	1,378
140	0,016	285	0,064	660	0,342	1425	1,594
150	0,018	320	0,8	775	0,472	1540	1,862
165	0,021	375	0,11	885	0,615		
195	0,03	440	0,152	1025	0,825		

Продолжение табл. 160

D в мм d в мм	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
700				0,175 375	0,21 440	0,28 495	0,35 595	0,42 660	0,49 660								
800					0,24 440	0,32 545	0,4 660	0,48 660	0,56 775	0,64 885							
900					0,29 440	0,36 545	0,45 660	0,54 775	0,63 775	0,72 885	0,81 885						
1000						0,4 595	0,5 660	0,6 775	0,7 885	0,8 885	0,9 1025	1 1025					
1100						0,44 595	0,55 660	0,66 775	0,77 885	0,88 885	0,99 1025	1,1 1025	1,21 1100				
1200						0,48 575	0,6 660	0,72 775	0,84 885	0,96 885	1,08 1025	1,2 1100	1,32 1100	1,44 1200			
1300							0,65 775	0,78 775	0,91 885	1,04 1025	1,18 1100	1,3 1200	1,43 1200	1,56 1200	1,69 1425		
1400							0,7 775	0,84 885	0,98 885	1,12 1025	1,26 1100	1,4 1200	1,56 1200	1,68 1325	1,82 1325	1,96 1425	
1500							0,75 775	0,9 885	1,05 1025	1,2 1025	1,35 1100	1,5 1200	1,65 1200	1,8 1325	1,95 1325	2,1 1425	2,25 1540

Примечания. 1 В числителе приведена площадь поперечного сечения воздуховодов в м², а в знаменателе — эквивалентный диаметр по трению в мм.
2 Жирной линией выделены основные типоразмеры сторон воздуховодов для обязательного применения.

Таблица 161

Толщина и вес листовой стали для стальных воздуховодов общего назначения

Диаметр воздуховода круглого сечения или размер большей стороны воздуховода прямоугольного сечения в мм	Толщина листа в мм	Вес 1 м ² листовой стали в кг
До 440	0,51—0,57	4—4,5
От 495 до 775	0,63—0,7	5—5,5
„ 885 „ 1100	0,7—0,82	5,5—6,5
„ 1200 „ 1540	1	8

При централизованной заготовке отводы для стальных воздуховодов изготавливаются с центральным углом 90, 75, 60 и 45°. Средний радиус кривизны отводов 90° принимается равным 1,5D (где D — диаметр воздуховода).

При диаметре воздуховодов до 440 мм тройники и крестовины изготавливаются с центральным углом 30°, а при диаметре 495 мм и выше — с углом 45°.

2. АНТИКОРРОЗИЙНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ ВОЗДУХОВОДОВ

Для воздуховодов, по которым транспортируется воздух с примесью газов и паров, корродирующих сталь, рекомендуются следующие антикоррозийные покрытия и материалы.

Мастика битуминоль применяется в качестве антикоррозийного покрытия для защиты от действия воздуха, содержащего окислы азота, сернистый газ, пары аммиака, соляной и других кислот при температурах от —20 до 60°.

Мастику битуминоль не следует применять при наличии в воздухе примесей сильных окислителей (хромового ангидрида, тумана крепкой азотной кислоты), а также органических растворителей (бензола, ксилола, толуола, уайт-спирита и др.).

Бакелитовые лаки применяются в качестве антикоррозийного покрытия для защиты воздуховодов от действия паров кислот, спирта (метилового и этилового), толуола и бензола. Бакелитовые лаки применяются при температуре воздуха до 120°.

Перхлорвиниловые лаки, грунты и эмали. Пленка перхлорвинилового лака не воспламеняется, не горит, морозостойка (до —40°), обладает стойкостью против большинства агрессивных сред (кислых, нейтральных и щелочных) при температурах до 60°, стойка против действия влаги, но неустойчива против хлорированных углеводородов.

3. ВОЗДУХОВОДЫ ИЗ ПЛАСТМАСС

Фаолит. Пластическая масса, применяемая для изготовления воздуховодов и вентиляторов, перемещающих воздух, загрязненный парами или аэрозолями серной, соляной, кремнефтористо-водородной и

слабой (до 0,5%-ного раствора) азотной кислоты, а также парами бензола. При температурах до 120° фаолит стоек также в воздухе, содержащем сернистый ангидрид, сероводород и хлор.

Фаолит нестойк в щелочах, сильных окислителях, броне, иоде, ацетоне, феноле и спирте.

Листовой винипласт 10 применяется для изготовления вентиляционных воздуховодов при температуре перемещаемой среды от —5 до 60° в случаях, приведенных в табл 162

Таблица 162

Примеры применения листового винипласта

Наименование промышленных предприятий	Характеристика агрессивной среды
Травильные черного металла, аккумуляторные зарядные станции, заводы серной кислоты, прядильные цеха заводов искусственного волокна	Воздух с примесью серной кислоты в виде дисперсной фазы вместе с парами воды и водородом, влажный воздух с примесью сероводорода, сероуглерода и др.
Гальванические цеха, травильные нержавеющей стали, травильные цветных металлов, цеха заводов азотной кислоты, серной кислоты (производство по камерному способу)	Воздух с примесью: а) азотной кислоты в дисперсной фазе; б) малых концентраций окислов азота; в) сернистого газа
Хромировочные цеха, мастерские по изготовлению препаратов из хрома, дубильные мастерские	Воздух с примесью хромового ангидрида, выносимого из ванн с парами воды
Участки щелочных и промывных ванн травильных цехов покрытий	Воздух с примесью раствора едких калия и натрия, выносимых из ванн с парами воды
Цеха заводов соляной кислоты, содовые заводы, цеха заводов искусственных удобрений, эмалировочные и лудильные мастерские, обтепельные цеха красильно-отделочных фабрик, цеха искусственной шерсти, обработки каучука, по производству хлорной извести, мастерские отделки бумаги, литейные алюминия (участки рафинирования литья)	Воздух с примесью хлористого водорода, хлора сухого и влажного, пыли хлорной извести
Цеха уксусной кислоты, красильные цеха и мастерские, производство линолеума, производство ацетилацеллюлозы	Воздух с примесью паров уксусной кислоты
Цеха плавки руд, содержащих серу	Воздух с примесью сернистого газа и серного ангидрида
Суперфосфатные заводы	Воздух с примесью паров кремнефтористоводородной кислоты и четырехфтористого кремния

Примечания. 1. В средах, содержащих ароматические углеводороды, кетоны и азотную кислоту концентрацией выше 50%, винипласт растворяется или разрушается.

2. При применении винипласта следует учитывать, что он относится к полусгораемым материалам.

Таблица 163

Толщина стенок винипластовых воздуховодов при температуре перемещаемого воздуха до 40°

Диаметр воздуховодов круглого сечения в мм	Периметр воздуховодов прямоугольного сечения в мм	Толщина листового винипласта в мм
300	До 1000	1—2
600	" 2000	2
900	" 3000	3
1200	" 4000	4
1500	" 5000	5
—	" 6000	6

4. ДРОССЕЛИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

Дроссель-клапаны стальные неутепленные предназначены для установки непосредственно в воздуховодах. Управление клапанами осуществляется с помощью секторной рукоятки или с помощью рычага и тросов при расположении воздуховодов выше 2 м от уровня пола. Угол поворота клапанов составляет от 0 до 90°. Указатели открытия располагаются через каждые 15°.

Диаметр круглых дроссель-клапанов принимается на 5 мм меньше диаметра воздуховода, в котором они устанавливаются, а размеры прямоугольных и квадратных клапанов — на 5 мм меньше размеров соответствующих сторон (ширины и высоты) воздуховода.

Круглые дроссель-клапаны (рис. 241 и 242) рекомендуются для установки в воздуховодах диаметром от 100 до 885 мм.

Таблица 164

Круглые дроссель-клапаны (по материалам греста Сантехдеталь)

Обозначение	Диаметр в мм	
	воздуховода	клапана
СТД-5011	215	210
СТД-5012	235	230
СТД-5013	265	260
СТД-5014	285	280
СТД-5015	320	315
СТД-5016	375	370
СТД-5017	440	435

Прямоугольные дроссель-клапаны (рис. 243) рекомендуются к применению в прямоугольных воздуховодах с размером большей стороны до 600 мм.

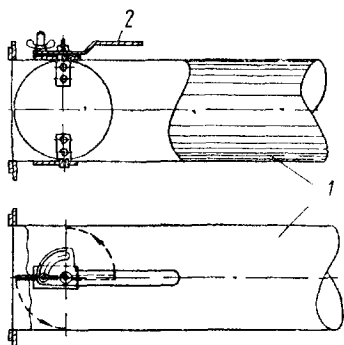


Рис. 241. Круглый клапан с секторной рукояткой

1 — звено воздуховода; 2 — секторная рукоятка

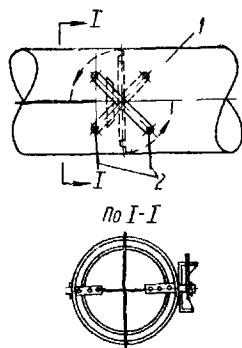


Рис. 242. Круглый клапан с рычагом, управляемый при помощи троса

1 — звено воздуховода; 2 — трос

Квадратные дроссель-клапаны рекомендуются к применению в квадратных воздуховодах размером до 500×500 мм. По конструкции они аналогичны прямоугольным клапанам (см. рис. 243).

Стальные неутепленные многостворчатые клапаны (рис. 244) рекомендуются к применению в прямоугольных воздуховодах площадью сечения $0,7 \text{ м}^2$ и выше.

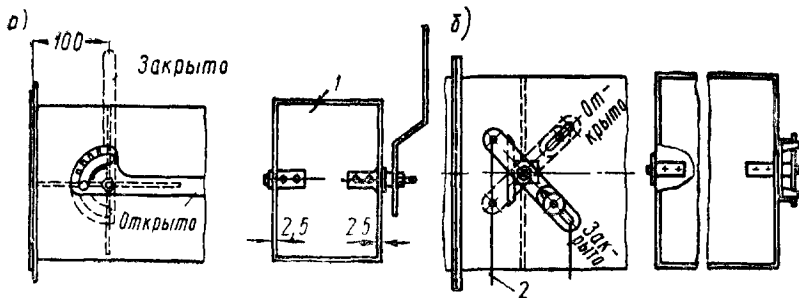


Рис. 243. Прямоугольный дроссель-клапан с управлением

а — рукояткой; б — тросами; 1 — клапан в положении закрыто; 2 — трос $\varnothing 3$ мм

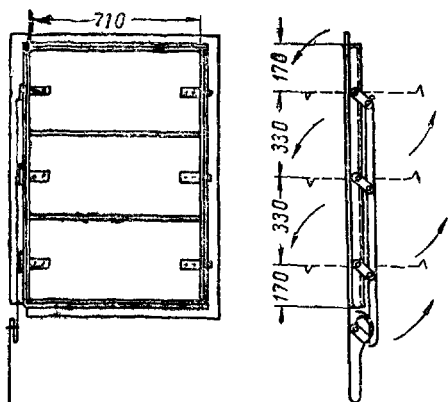


Рис. 244. Стальной неутепленный многостворчатый клапан

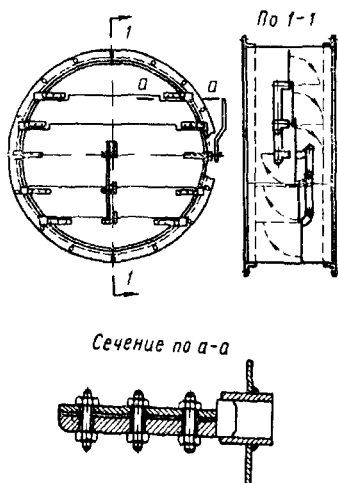


Рис. 245. Стальной неутепленный секционный клапан

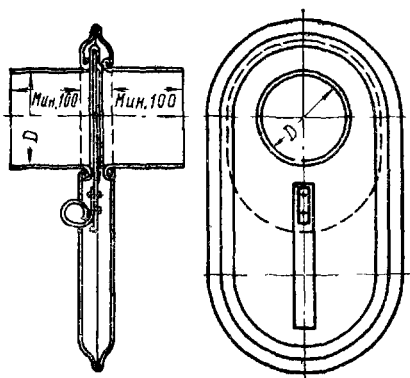


Рис. 246. Шибер

Стальные неутепленные секционные клапаны (рис. 245) рекомендуются к применению в круглых воздуховодах диаметром 1025 мм и выше.

Шиберы, приведенные на рис. 246, рекомендуются для воздуховодов диаметром до 500 мм.

5. РАСЧЕТ ВОЗДУХОВОДОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Расчет сети воздуховодов заключается в определении потерь давления в сети при перемещении по ней определенного количества воздуха.

В практике наладочных работ при расчете воздуховодов встречаются два случая:

1) задаваясь сечением (диаметром) воздуховода, определяют скорость воздуха и потери давления;

2) задаваясь суммарной величиной потерь давления (располагаемым давлением), определяют сечение воздуховода (например, при постоянном числе оборотов вентилятора, установленного на одной оси с электродвигателем, а также при естественной вентиляции, когда располагаемое давление определяется высотой вытяжной шахты и разностью температур).

Т а б л и ц а 165

Допускаемые скорости воздуха в каналах и воздуховодах при механическом побуждении

Наименование воздуховодов	Допускаемые скорости воздуха в м/сек в зданиях	
	вспомогательных административных	производственных
Магистральные сборные каналы и воздуховоды	5—8	5—12
Ответвления	1—5	2—8
Вытяжные шахты	4	4—6

Потери давления в воздуховодах определяются по формуле

$$H = Rl + Z \text{ кг/м}^2 \text{ (мм вод. ст.)}, \quad (135)$$

где R — потери давления на трение на 1 м воздуховода в кг/м^2 ;

l — длина воздуховода в м;

Z — потери давления на местные сопротивления в кг/м^2 .

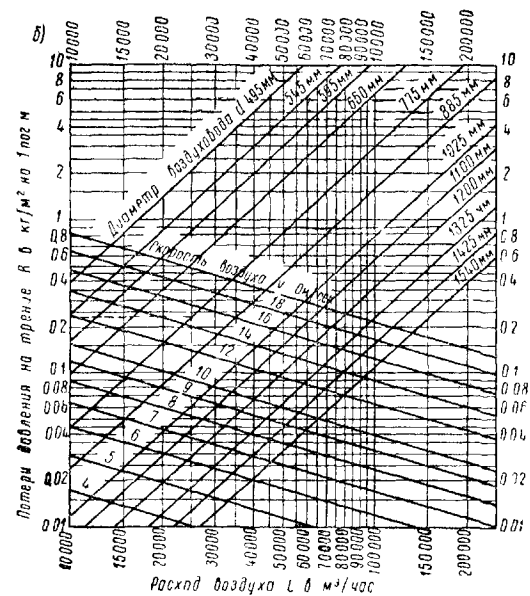
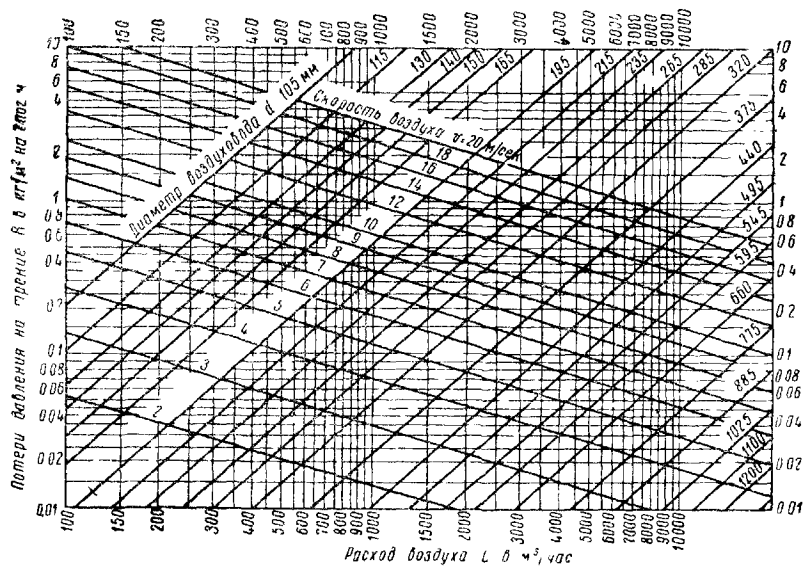


Рис 247. Номограмма для расчета круглых воздуховодов из листовой стали при расходе воздуха

a — от 100 до 10 000 $\text{м}^3/\text{час}$;
 b — от 10 000 до 200 000 $\text{м}^3/\text{час}$

Примечание Потери давления R даны для гладких воздуховодов из листовой стали

Потери давления на трение в круглых воздуховодах, выполненных из листовой стали, при транспортировании чистого воздуха при $t=20^\circ$ и $\gamma=1,2 \text{ кг/м}^3$ могут быть определены по номограммам (рис. 247, а и б).

Для других случаев на величину R , полученную по номограмме, следует вводить поправочные множители:

а) при температуре воздуха, отличающейся от 20° , поправочный множитель K_1 , значения которого приведены в табл. 166;

б) при транспортировании воздуха с примесью опилок и стружек — поправочный множитель $K_2=1,02$;

в) при воздуховодах, выполненных не из листовой стали, поправочный множитель K_3 на шероховатость воздуховодов, определяемый по графику (рис. 248) с учетом высоты неровностей стенок h в мм согласно табл. 167 и скорости движения воздуха v в м/сек.

Таблица 166

Значения поправочного множителя K_1 в зависимости от температуры воздуха

Температура воздуха в град.	-30	-25	-20	-15	-10	-5	± 0	5	10	15	20	25	30
Поправочный множитель K_1	1,1	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,0	0,99	0,98
Температура воздуха в град.	35	40	45	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200
Поправочный множитель K_1	0,97	0,96	0,96	0,95	0,93	0,92	0,9	0,89	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75

Потери давления на местные сопротивления определяются по формуле

$$Z = \Sigma \zeta \frac{v^2 \gamma}{2g} \text{ кг/м}^2, \quad (136)$$

где $\Sigma \zeta$ — сумма коэффициентов местных сопротивлений.

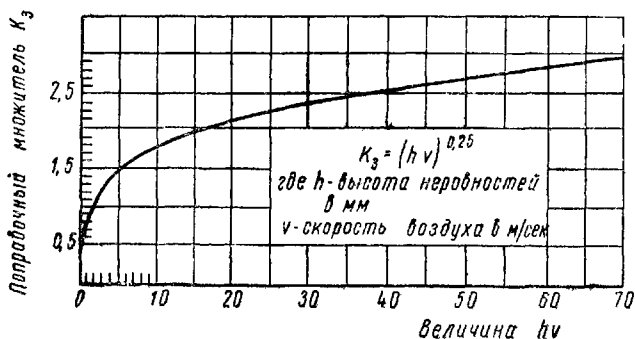


Рис. 248. График для определения поправки на шероховатость воздуховодов

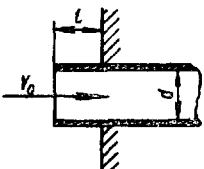
Таблица 167

Высота неровностей стенок воздуховода

Тип воздуховода	Высота неровностей стенок в мм
Шлакоалебастровые короба	1
Шлакобетонные короба	1,5
Кирпичные каналы	2
Штукатурка по стенке	10—15

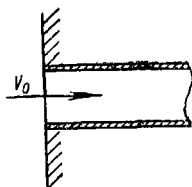
Таблица 168

Коэффициенты местных сопротивлений для наиболее часто встречающихся деталей воздуховодов

1. Вход в трубу, заделанную в стену		l/d	0	0,05	0,1
		ζ	0,5	0,8	0,85
	l/d	0,2	0,3	0,5	
	ζ	0,92	0,97	1	

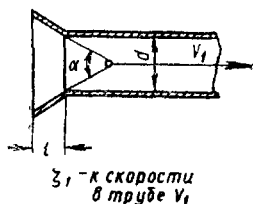
Продолжение табл. 168

2. Вход в трубу, заделанную заподлицо в стену

 ζ_0

0,5

3. Вход в конический коллектор

 l/d α°

0

60

180

0,1

1

0,41

0,5

0,25

1

0,16

0,5

0,6

1

0,13

0,5

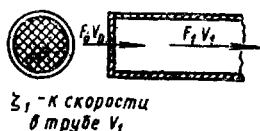
1

1

0,1

0,5

4. Вход в трубу с сеткой

 F_0 - живое сечение F_0/F_1

0,1

0,2

0,4

 ζ_1

80

16

3,4

 F_0/F_1

0,6

0,8

1

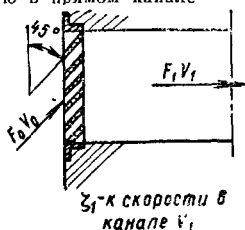
 ζ_1

1,3

0,93

1,14

5. Вход через неподвижную жалюзийную решетку, установленную в прямом канале

 F_0 - живое сечение решетки F_0/F_1

0,2

0,4

0,5

 ζ_1

45

6,8

4

 F_0/F_1

0,6

0,8

1

 ζ_1

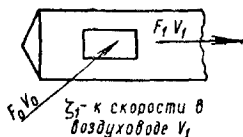
2,3

0,9

0,5

Продолжение табл. 168

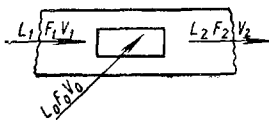
6. Вход боковой в воздуховод через первое отверстие

 F_0 — сечение отверстия

F_0/F_1	0,2	0,6	1
-----------	-----	-----	---

ζ_1	57	4,6	1,7
-----------	----	-----	-----

7. Вход боковой в воздуховод через среднее отверстие


 ζ_0 — к скорости в отверстии V_0
 ζ_1 — к скорости в трубе V_1
 F_0/F_1 L_0/L_2

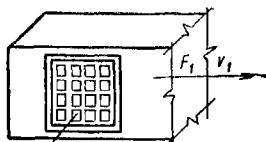
	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----

	вход ζ_0			проход ζ_1		
--	----------------	--	--	------------------	--	--

0,1	0,8	1,4	1,4	0,1	-0,8	-5,6
-----	-----	-----	-----	-----	------	------

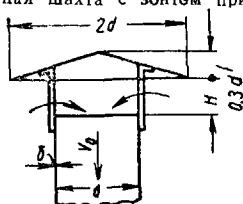
0,4	-9,5	0,9	1,3	0,2	0,3	-0,2
-----	------	-----	-----	-----	-----	------

8. Вход через штампованный жалювийный клапан

 F_0 — живое сечение клапана

F_0/F_1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	---

ζ_1	111	24	8,8	2,2	0,5	0,3
-----------	-----	----	-----	-----	-----	-----

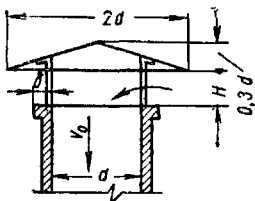
9. Приточная шахта с зонтом при $\delta/d < 0,05$ 

H/d	0,1	0,3	0,5	0,7	1	∞
-------	-----	-----	-----	-----	---	----------

ζ_0	2,63	1,53	1,31	1,15	1,06	1,06
-----------	------	------	------	------	------	------

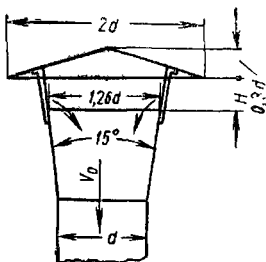
Продолжение табл. 168

10. Приточная шахта с зонтом при утолщенной входной кромке $\delta/d \geq 0,05$



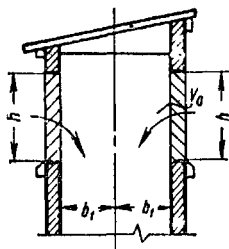
H/d	0,1	0,3	0,5	0,7	1	∞
ζ_0	2,13	0,95	0,75	0,65	0,6	0,6

11. Приточная шахта с диффузором и зонтом



H/d	0,1	0,3	0,5	0,7	1	∞
ζ_0	1,32	0,6	0,41	0,29	0,25	0,25

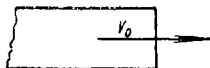
12. Приточная шахта с жалюзийной решеткой



l — ширина решетки

	b_1/h		
	0,6	1	2
l/h	0,25		
ζ_0	4	3	2,6
l/h	1		
ζ_0	3,9	2,8	2,2

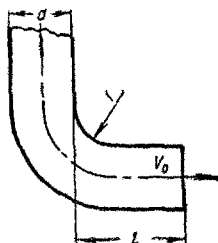
13. Выход свободный из трубы



ζ_0	1,05
-----------	------

Продолжение табл. 168

14. Выход свободный из трубы с отводом

 r/d Значение ζ_0 при l/d

0 1 2 4 6 8

0

2,95

3,23

2,72

2,24

2,1

2,05

0,2

2,15

2,08

1,7

1,56

1,52

1,49

1

1,46

1,11

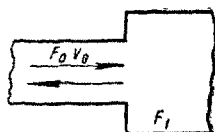
1,09

1,09

1,09

1,09

15. Выход из меньшего сечения в большее и наоборот

 ζ_0 - к скорости в меньшем сечении V_0

Внезапное расширение потока

 F_0/F_1

0

0,2

0,4

0,6

0,8

1

 ζ_0

1

0,64

0,36

0,15

0,04

0

Внезапное сужение потока

 F_0/F_1

0

0,2

0,4

0,6

0,8

1

 ζ_0

0,5

0,42

0,34

0,25

0,15

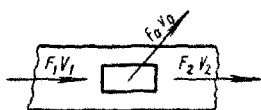
0

16. Боковой выход в воздуховоде через последнее отверстие

 ζ_0

2,5

17. Боковой выход в воздуховоде через среднее отверстие

 ζ_0 - к скорости в отверстии V_0
 ζ_1 - к скорости в трубе V_1

Выход

 v_0/v_1

0,4

0,8

1

1,2

1,6

2

 ζ_0

1,8

1,7

1,8

1,9

2,3

3

Проход

 v_2/v_1

0,4

0,5

0,6

0,8

-

-

 ζ_1

0,06

0,01

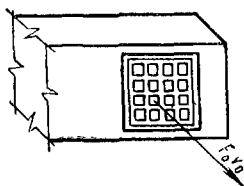
-0,03

-0,06

-

-

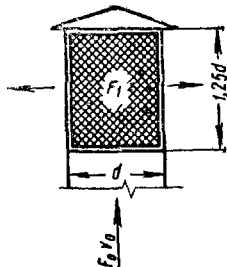
18 Выход через неподвижную жалюзийную решетку



F_0 → живое сечение решетки

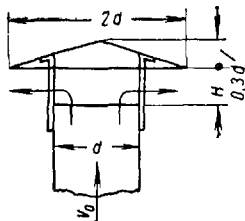
ζ_0	3-3,5		
-----------	-------	--	--

19 Выход из приточной тумбы



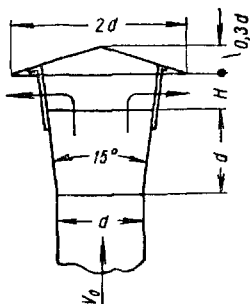
F_1/F_0	0,8		
ζ_0	1,05		

20. Вытяжная шахта с зонтом



H/d	0,2	0,4	0,8
ζ_0	2,3	1,3	1,05

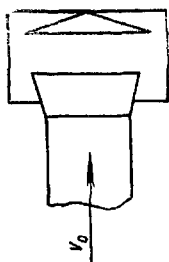
21. Вытяжная шахта с диффузором и зонтом



H/d	0,2	0,4	0,6
ζ_0	1,3	0,7	0,6

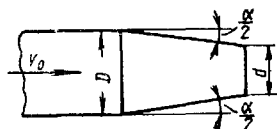
Продолжение табл. 168

22 Круглый диффлектор ЦАГИ

 ζ_0

0,64

23 Плавно суживающийся насадок

При $\alpha=7-15^\circ$  d/D

0,5

0,7

1

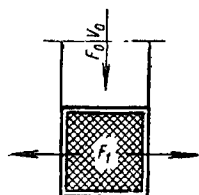
 ζ_0

17

4,4

1,05

24 Приточный насадок на опуске

 F_1/F_0

0,8

 ζ_0

1,05

25. Приточный насадок Батурина

При α° 

60

80

110

Профилированные лопатки

 ζ_0

1,4

—

—

Упрощенные лопатки

 ζ_0

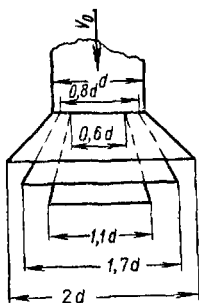
1,2

1,4

3,5

α — угол между направлением насадки и направлением касательной к краю лопатки

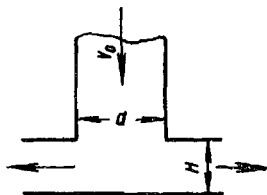
26. Приточный насадок с тремя диффузорами



ζ_0

1

27. Приточный насадок со щитом (экраном)



H/d

0,2

0,4

0,6—1

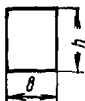
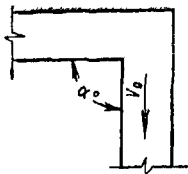
ζ_0

3,4

1,4

1,05

28. Колено квадратного и прямоугольного сечений



Для квадратного сечения

α°

90

120

135

150

ζ_0

1,1

0,55

0,35

0,2

При прямоугольном сечении значение ζ_0 следует умножить на коэффициент k :

h/b

1

2

8

k

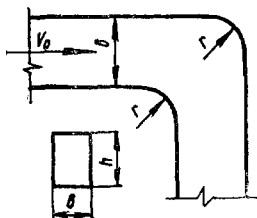
1

0,48

0,33

Продолжение табл. 168

29. Колено с закругленными кромками на повороте

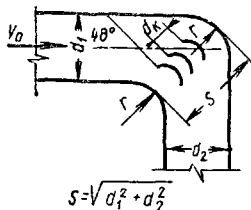


Для квадратного сечения

r/b	0,2	0,4	0,6
ζ_0	0,5	0,3	0,25

При прямоугольном сечении значение ζ_0 следует умножить на коэффициент k , принимаемый по п. 28

30. Колено 90° с направляющими лопатками из листовой стали, выполненными по дуге



$$S = \sqrt{d_1^2 + d_2^2}$$

Эскиз лопатки



r/d_1	0,1	0,24	0,3
---------	-----	------	-----

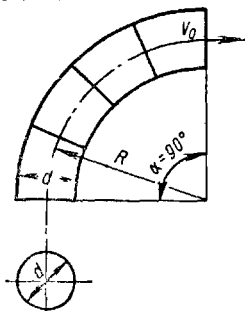
ζ_0	0,35	0,2	0,2
-----------	------	-----	-----

Расстояние между лопатками

$$d_k = 0,67 \frac{S}{n+1} \left(1 + \frac{k-1}{n} \right),$$

где k — порядковый номер лопатки;
 n — общее число лопаток

31. Отвод воздуховода круглого сечения

При $\alpha = 90^\circ$

R/d	0,75	1	2
ζ_0	0,5	0,25	0,15

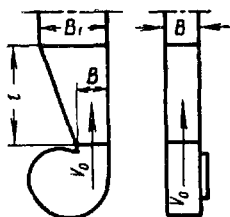
При других углах α значения ζ_0 следует умножить на коэффициент k_1

Значения k_1

α°	30	45	60
k_1	0,46	0,63	0,77
α°	100	120	180
k_1	1,06	1,15	1,4

Продолжение табл 168

32 Плоский диффузор



ζ_0 - относится к скорости воздуха в выпускном отверстии вентилятора V_0

l/B

Значения ζ_0 при B_1/B

1,6 2,2 3

2

0,12

0,28

—

3

0,07

0,17

0,38

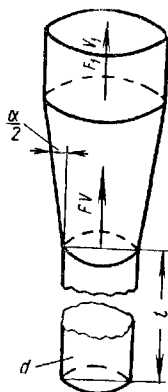
4

—

0,12

0,25

33 Конический диффузор



Коэффициент сопротивления ζ_0 определяется по формуле

$$\zeta_0 = k_2 C$$

l/d

Значения k_2 при α°

5

10

15

2

1,2

1,16

1,08

8

1,4

1,3

1,17

12

1,6

1,5

1,3

α°

Значения C при F_1/F

1,25

1,5

2

3

4

5

6

0,03

0,05

0,07

0,09

0,11

0,12

10

0,03

0,04

0,07

0,11

0,12

0,13

20

0,04

0,05

0,11

0,18

0,22

0,25

30

0,04

0,07

0,16

0,29

0,36

0,41

60

0,05

0,12

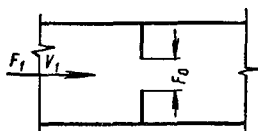
0,29

0,52

0,65

0,74

34 Диафрагма с острыми краями



F_0/F_1

0,25

0,35

0,45

ζ_1

30

12

6

F_0/F_1

0,5

0,7

0,9

ζ_1

4

0,96

0,13

Таблица 169

Коэффициенты местных сопротивлений для вентиляционных тройников и крестовин

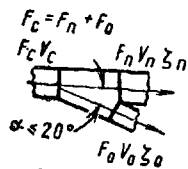
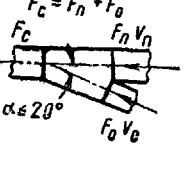
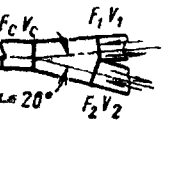
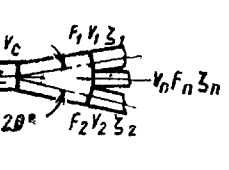
<p>1. Тройник на нагнетании</p>  <p>$F_c = F_n + F_0$</p> <p>$F_c V_c$ $F_n V_n z_n$</p> <p>$F_0 V_0 z_0$</p> <p>$\alpha \leq 20^\circ$</p> <p>z_n - отнесен к скорости V_n</p> <p>z_0 - отнесен к скорости V_0</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>v_0/v_{II}</th> <th>0,4</th> <th>0,6</th> <th>0,8</th> <th>1</th> <th>1,1</th> <th>1,2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ζ_{II}</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ζ_0</td> <td>2,7</td> <td>1,1</td> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>0,1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	v_0/v_{II}	0,4	0,6	0,8	1	1,1	1,2	ζ_{II}	0	0	0	0	0	0	ζ_0	2,7	1,1	0,4	0,15	0,1	0
v_0/v_{II}	0,4	0,6	0,8	1	1,1	1,2																
ζ_{II}	0	0	0	0	0	0																
ζ_0	2,7	1,1	0,4	0,15	0,1	0																
<p>2. Тройник на всасывании</p>  <p>$F_c = F_n + F_0$</p> <p>$F_c V_c$ $F_n V_n$</p> <p>$F_0 V_0$</p> <p>$\alpha \leq 20^\circ$</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>v_0/v_{II}</th> <th>0,6</th> <th>0,8</th> <th>1</th> <th>1,2</th> <th>1,4</th> <th>1,6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ζ_{II}</td> <td>0,4</td> <td>0,35</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ζ_0</td> <td>-1,8</td> <td>-0,7</td> <td>0</td> <td>0,1</td> <td>0,25</td> <td>0,35</td> </tr> </tbody> </table>	v_0/v_{II}	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	ζ_{II}	0,4	0,35	0,2	0,1	0	0	ζ_0	-1,8	-0,7	0	0,1	0,25	0,35
v_0/v_{II}	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6																
ζ_{II}	0,4	0,35	0,2	0,1	0	0																
ζ_0	-1,8	-0,7	0	0,1	0,25	0,35																
<p>3. Штанообразное ответвление</p>  <p>$F_c V_c$ $F_1 V_1$</p> <p>$F_2 V_2$</p> <p>$\alpha \leq 20^\circ$</p>	<p>Коэффициенты местных сопротивлений определяются как для бокового ответвления:</p> <p>на нагнетании по п. 1;</p> <p>на всасывании по п. 2</p>																					
<p>4. Крестовина (на всасывании и нагнетании)</p>  <p>$F_c V_c$ $F_1 V_1 z_1$</p> <p>$F_2 V_2 z_2$ $V_n F_n z_n$</p> <p>$\alpha \leq 20^\circ$</p>	<p>То же</p>																					

Таблица 170

Величины скоростного давления $\frac{\rho^2 \gamma}{2g}$ при объемном весе воздуха
 $\gamma = 1,2 \text{ кг/м}^3$

Целое число скорости	Скорость воздуха v в м/сек									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Десятая часть скорости v	Скоростное давление в кг/м^2									
0		0,0006	0,0024	0,0054	0,0096	0,015	0,021	0,03	0,039	0,05
1	0,061	0,074	0,088	0,103	0,12	0,138	0,156	0,178	0,198	0,221
2	0,244	0,27	0,296	0,324	0,35	0,382	0,413	0,445	0,476	0,513
3	0,55	0,59	0,625	0,66	0,71	0,75	0,79	0,83	0,88	0,93
4	0,98	1,02	1,07	1,13	1,18	1,23	1,28	1,34	1,4	1,46
5	1,53	1,59	1,66	1,72	1,78	1,85	1,92	1,99	2,06	2,13
6	2,2	2,27	2,35	2,43	2,51	2,59	2,66	2,75	2,83	2,91
7	3	3,08	3,17	3,26	3,35	3,44	3,53	3,63	3,72	3,82
8	3,92	4,02	4,11	4,22	4,32	4,42	4,53	4,63	4,74	4,85
9	4,96	5,07	5,18	5,29	5,4	5,52	5,64	5,76	5,88	6,00
10	6,12	6,24	6,37	6,49	6,62	6,74	6,87	7	7,14	7,27
11	7,4	7,54	7,67	7,82	7,94	8,09	8,24	8,38	8,52	8,66
12	8,81	8,96	9,1	9,26	9,41	9,56	9,72	9,87	10	10,18
13	10,34	10,5	10,66	10,82	11	11,15	11,31	11,48	11,65	11,82
14	12	12,17	12,34	12,51	12,69	12,87	13,05	13,23	13,41	13,58
15	13,77	13,9	14,14	14,33	14,52	14,7	14,9	15,08	15,27	15,46
16	15,67	15,87	16,07	16,26	16,45	16,66	16,86	17,06	17,28	17,47
17	17,69	17,9	18,11	18,32	18,52	18,75	18,95	19,17	19,38	19,6
18	19,83	20,03	20,29	20,5	20,71	20,93	21,17	21,4	21,62	21,86
19	22,09	22,31	22,56	22,8	23,03	23,27	23,51	23,76	24	24,24
20	24,48	24,72	24,98	25,22	25,48	25,72	25,98	26,22	26,48	26,72
21	26,98	27,26	27,5	27,76	28,03	28,3	28,58	28,8	29,08	29,36
22	29,62	29,9	30,16	30,43	30,7	31	31,25	31,52	31,8	32,1
23	32,38	32,64	32,94	33,22	33,5	33,8	34,1	34,36	34,68	34,98
24	35,28	35,56	35,84	36,16	36,44	36,75	37,02	37,35	37,65	37,95
25	38,25	38,55	38,85	39,2	39,5	39,8	40,1	40,4	40,7	41,05
26	41,4	41,7	42	42,3	42,7	43	43,3	43,6	44	44,3
27	44,6	44,9	45,3	45,6	46	46,3	46,6	46,9	47,3	47,6
28	48	48,3	48,7	49	49,4	49,7	50,1	50,4	50,7	51,1

II. ВОЗДУХОПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

В зависимости от местных условий забор наружного воздуха может осуществляться через проемы ограждающих конструкций зданий или через шахты.

Узел воздухозабора состоит из:

а) неподвижной жалюзийной решетки: деревянной (рис. 249) при установке в деревянных переплетах или стальной (рис. 250) при установке в окнах со стальными или железобетонными переплетами;

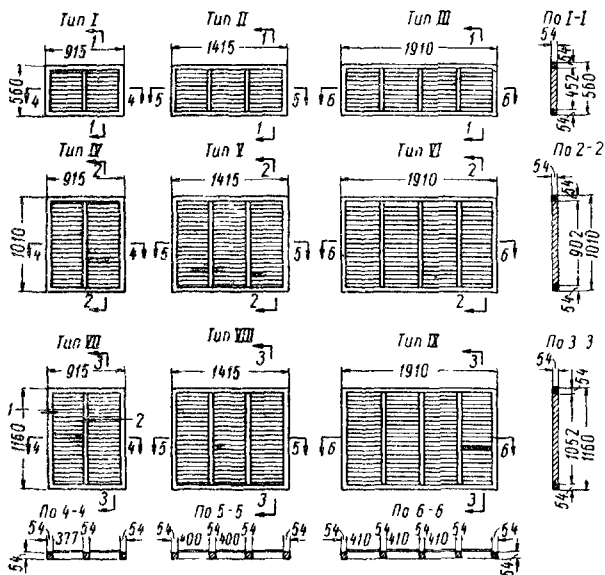


Рис. 249. Деревянные жалюзийные решетки

б) утепленного клапана с рамой;

в) управления клапаном (блоки, лебедки и трос).

При расположении проемов для забора наружного воздуха у пола в вентиляционных установках применяются деревянные створные утепленные клапаны (рис. 251). В этих случаях открывание и закрытие створок осуществляется вручную. Створки закрепляются специальными зажимами на шарнирах.

Для регулирования количества приточного воздуха в проеме со стороны вентиляционных камер устанавливаются деревянные створные утепленные клапаны (рис. 252). Каждый из шести типов этих клапа-

Таблица 171

Деревянные жалюзийные решетки (см. рис. 249)

Тип	Живое сечение в м ²	Количество перьев в шт.	Размеры проема в стене в мм	
			ширина	высота
I	0,16	12	1000	600
II	0,26	18	1500	600
III	0,36	24	2000	600
IV	0,37	24	1000	1200
V	0,57	36	1500	1200
VI	0,79	48	2000	1200
VII	0,43	28	1000	1200
VIII	0,68	42	1500	1200
IX	0,93	56	2000	1200

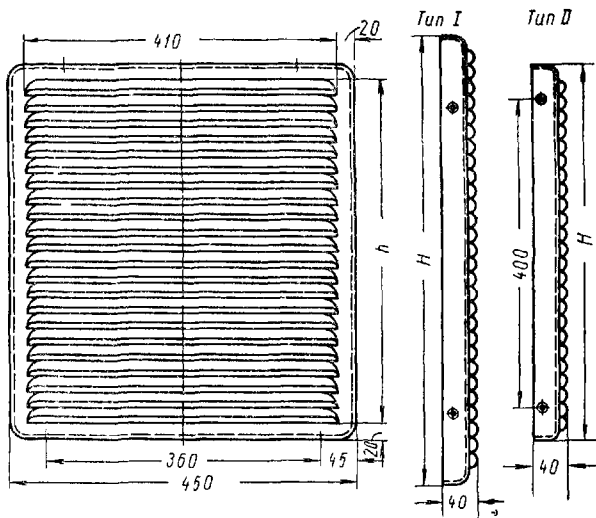


Рис. 250. Стальные штампованные неподвижные жалюзийные решетки

нов состоит из деревянной рамы 1, фанерного полотна клапана 2 и рычажного устройства 3.

Для установки в вертикальных шахтах применяются перекидные утепленные клапаны (рис. 253)

Стальные штампованные неподвижные жалюзийные решетки для воздухозаборных устройств¹ (см. рис. 250)

Тип	Размеры в мм			Живое сечение в м ²	Количество перьев в шт.	Вес в кг
	ширина	высота				
		<i>H</i>	<i>h</i>			
1	450	580	540	0,133	27	3,44
II	450	490	450	0,112	22	2,94

¹ Изготавливаются заводами треста Сантехдеталь.

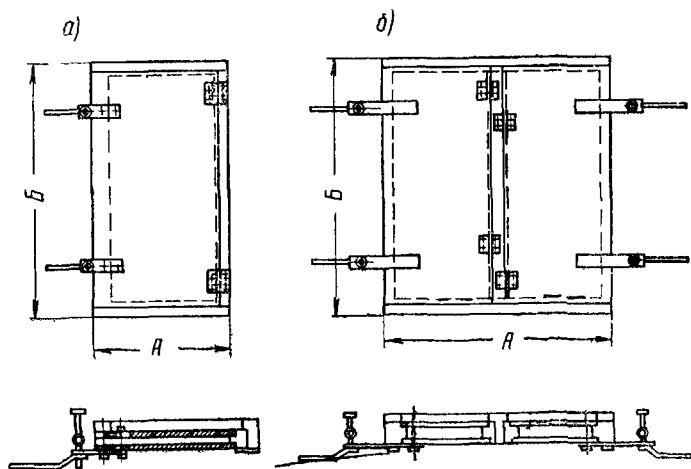


Рис. 251. Деревянные створные утепленные клапаны
а — с одной створкой; б — с двумя створками

Конструкции створок приточных аэрационных проемов и значения коэффициентов расхода, отнесенные к сечению соответствующих строительных проемов, приведены в табл. 37.

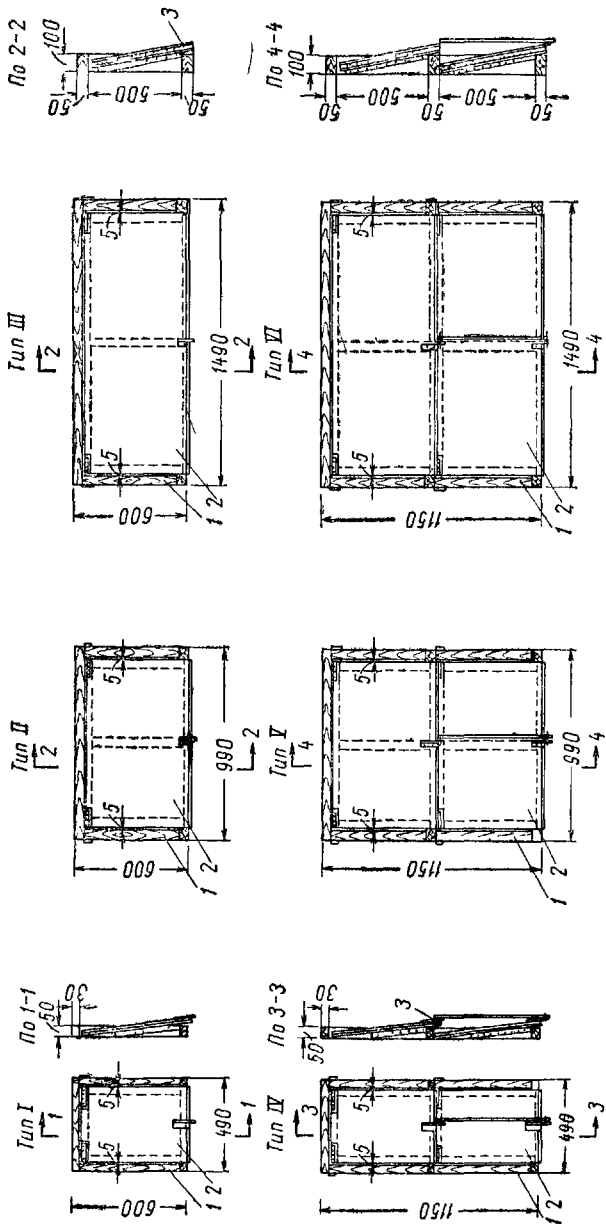


Рис. 252. Деревянные створные утепленные клапаны

Таблица 173

Деревянные створные утепленные клапаны для воздухозаборных устройств (см. рис. 251)

Тип клапана	Наружные размеры рамы в мм		Живое сечение в м ²	Количество створок в шт
	ширин А	высота Б		
I	690	1320	0,62	1
II	1330	1000	0,9	2
III	1330	1320	1,2	2
IV	1720	1320	1,49	3
V	1330	1920	1,86	2
VI	1700	1920	2,21	4

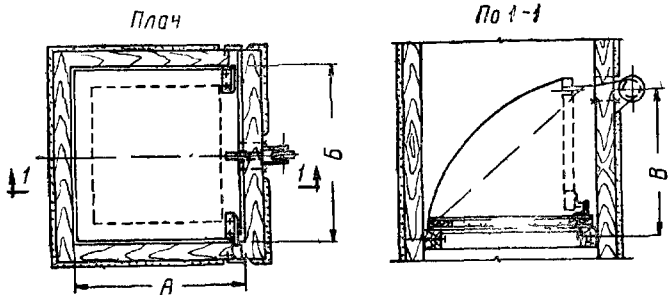


Рис 253 Деревянные перекидные утепленные клапаны

Таблица 174

Деревянные перекидные утепленные клапаны для установки в вертикальных вентиляционных шахтах

№ п/п	Внутренние размеры шахты в мм		Площадь сечения в м ²	Размер полотна в мм		Высота установки ролика В в мм	Общий вес в кг
	ширина А	длина Б		ширина	длина		
1	300	300	0,09	280	280	300	4,88
2	400	400	0,16	380	380	400	6,36
3	500	500	0,25	480	480	500	8,21
4	500	700	0,35	480	680	500	11,2
5	600	600	0,36	580	580	600	11,49
6	600	800	0,48	580	780	700	14,37
7	700	700	0,49	680	680	600	16,14
8	800	800	0,64	780	780	800	20,03
9	700	1000	0,7	680	980	700	21,5
10	1000	1000	1	980	980	1000	28,8

III. УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВЫБРОСА ВОЗДУХА В АТМОСФЕРУ

1. ВЫТЯЖНЫЕ ШАХТЫ

При механическом побуждении высота вытяжных шахт принимается из условия, чтобы загрязненный воздух не заносился ветром в открытые окна соседних более высоких зданий.

При естественной тяге, кроме того, учитываются величина необходимого разрежения и требование предотвращения задувания шахт ветром. Для этого необходимо, чтобы расстояние от шахты до более высокого сооружения было не менее трехкратного превышения высокого сооружения над уровнем выхлопного отверстия шахты.

В обычных условиях при отсутствии специальных требований высота шахт над коньком кровли принимается равной 1 м.

При механическом или значительном тепловом побуждении вытяжные шахты заканчиваются зонтами (колпаками). Установка зонтов не рекомендуется при незначительном тепловом побуждении, а также при выбросе воздуха, загрязненного пылью и вредными газами.

Дроссель-клапаны, устанавливаемые в вытяжных вертикальных шахтах, изготавливаются аналогично дроссель-клапанам, устанавливаемым в вертикальных приточных шахтах (см. рис. 253).

2. ЗОНТЫ НАД ШАХТАМИ

Круглые зонты (рис. 254) устанавливаются над шахтами круглого сечения.

Квадратные зонты (рис. 255) устанавливаются над шахтами квадратного сечения.

Прямоугольные зонты (рис. 256) устанавливаются над шахтами прямоугольного сечения.

Таблица 175

Основные размеры и вес круглых зонтов

№ зон- тов	Площадь сечения шахты в м ²	Размеры в мм				Общий вес в кг
		D	D ₁	H	H ₁	
2	0,031	200	350	80	65	2,16
3	0,071	300	540	120	100	3,8
4	0,126	400	720	160	130	5,87
5	0,196	500	900	200	160	10,8
6	0,283	600	1080	240	195	14,34
7	0,385	700	1260	280	225	17,86
8	0,503	800	1440	320	260	26,66
9	0,636	900	1620	360	295	31,75
10	0,785	1000	1800	400	325	37,13

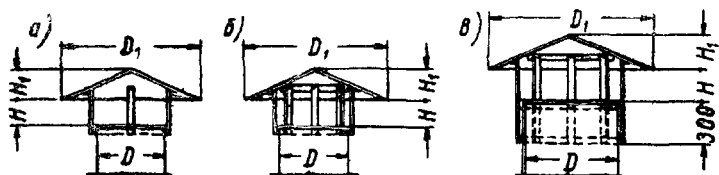


Рис. 254 Круглые зонты

а — № 2, 3 и 4, б — № 5, 6 и 7; в — № 8, 9 и 10

Таблица 176

Основные размеры и вес квадратных зонтов

№ зонтов	Площадь сечения шпалы в м ²	Размеры в мм					Количество лапок на один зонт в шт.	Вес в г
		А	Б	В	И	Н ₁		
1	0,09	300	540	400	120	90	4	5,35
2	0,16	400	720	500	160	120	4	7,86
3	0,25	500	900	600	200	150	8	14,59
4	0,36	600	1080	700	240	180	8	18,77
5	0,49	700	1260	800	280	210	8	25,02
6	0,64	800	1440	900	320	240	12	36,07
7	0,81	900	1620	1000	360	270	12	42,8
8	1	1000	1800	1100	400	300	12	50,34

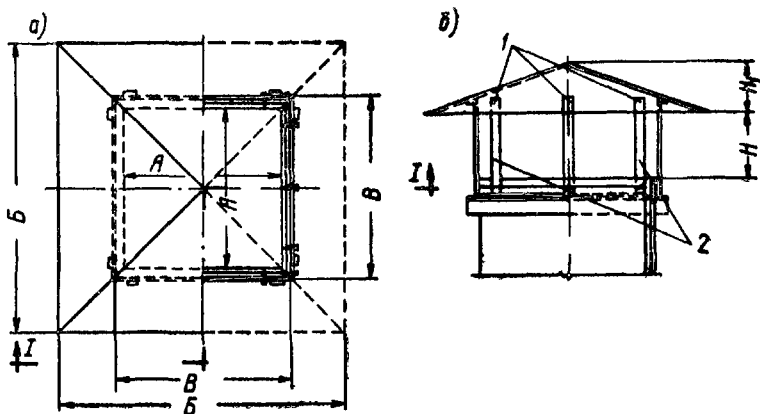


Рис. 255. Квадратные зонты

а — план; б — разрез по I-I; 1 — лапки для зонтов № 6—8, 2 — лапки для зонтов № 3—5

Таблица 177

Основные размеры и вес прямоугольных зонтов

№ зонтов	Площадь сечения шахты в м ²	Размеры в мм								Количество лапок на один зонт в шт.	Вес в кг
		A	Б	A ₁	Б ₁	B	B ₁	H	H ₁		
1	0,12	400	300	720	540	400	500	160	120	8	8,57
2	0,15	500	300	900	540	400	600	200	150	8	10,58
3	0,24	600	400	1080	720	500	700	240	180	8	13,91
4	0,40	800	500	1440	900	600	900	320	240	8	25,01
5	0,48	800	600	1440	1080	700	900	320	240	8	27,57
6	0,60	1000	600	1800	1080	700	1100	400	300	12	38,33
7	0,80	1000	800	1800	1440	900	1100	400	300	12	44,15

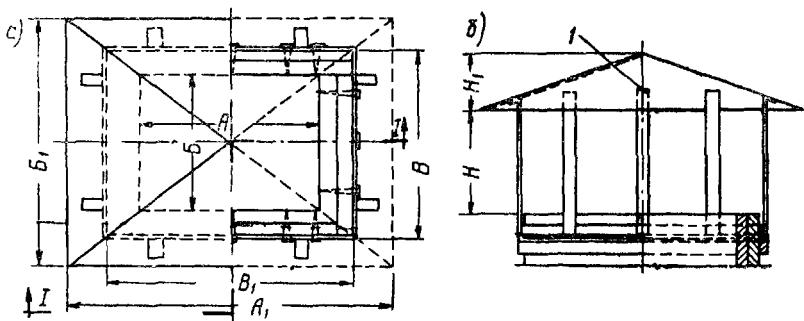


Рис. 256. Прямоугольные зонты

а — план; б — разрез по I—I, 1 — лапка для зонтов № 6 и 7

3. ДЕФЛЕКТОРЫ

Дефлекторы применяются при отсутствии или недостаточности теплого давления. Они позволяют использовать ветровое давление.

В табл. 178 приведены технические характеристики наиболее распространенных круглых дефлекторов типа ЦАГИ (рис. 257).

Производительность дефлекторов ЦАГИ определяется по графикам, приведенным на рис 258.

при учете одного ветрового давления — по графику 1;
 при учете одного теплового давления — по графику 2,
 при учете ветрового и теплового давлений — по графику 3.

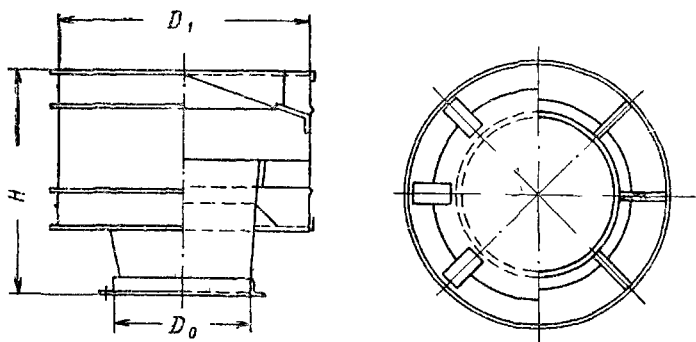


Рис. 257. Дефлектор ЦАГИ

Таблица 178

Основные размеры и вес дефлекторов типа ЦАГИ¹

№ дефлек- тора	Диаметры в мм		Высота дефлек- тора H в мм	Вес дефлектора в кг
	вытяжного пат- рубка D_0	наружного ци- линдра D_1		
3	265	600	510	16,5
4	375	800	680	27,2
5	495	1000	850	42
6	595	1200	1020	51
7	660	1400	1190	105
8	775	1600	1360	134,3
9	885	1800	1530	173,3
10	1025	2000	1700	214

¹ Изготавливаются заводами треста Сантехдеталь.

Графики составлены при $\Sigma \zeta = 0,5$ и $l = 5$ м (где $\Sigma \zeta$ — сумма коэффициентов местных сопротивлений до патрубка; l — длина патрубка в м).

Для значений $\Sigma \zeta > 0,5$ полученные по графикам диаметры патрубков следует умножить на поправочный коэффициент k , равный:

при $\Sigma \zeta = 1 \dots k = 1,06$

„ $\Sigma \zeta = 1,5 \dots k = 1,12$

„ $\Sigma \zeta = 2 \dots k = 1,18$

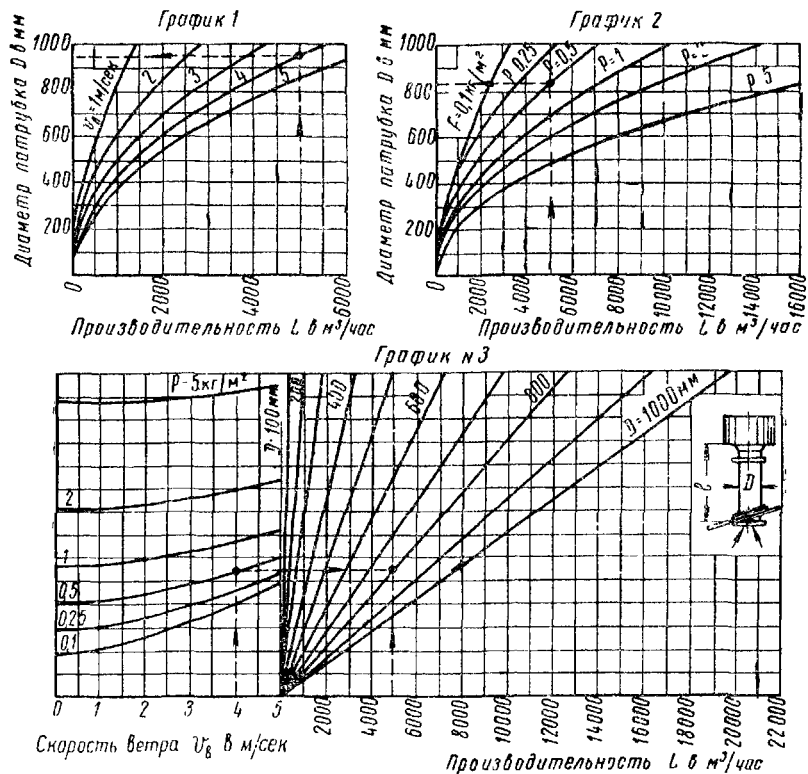


Рис. 258. Графики для подбора дефлекторов ЦАГИ

Условные обозначения: $v_в$ — скорость ветра; ρ — тепловое давление; D — диаметр патрубка

Пример. При заданных $L=5000 \text{ м}^3/\text{час}$, $v=4 \text{ м/сек}$, $\rho=0,5 \text{ кг/м}^3$ и $\zeta=0,5$ определить диаметры патрубков дефлекторов.

Решение. 1. При учете одного ветрового давления по графику 1 находим $D=940 \text{ мм}$; принимаем ближайший больший размер $D=1000 \text{ мм}$.

2. При учете одного теплового давления по графику 2 находим $D=840 \text{ мм}$; принимаем $D=900 \text{ мм}$.

3. При учете ветрового и теплового давлений по графику 3 находим $D=800 \text{ мм}$; принимаем $D=800 \text{ мм}$.

Ход решения указан на графиках пунктирными линиями. Конструкции створок вытяжных аэрационных проемов и значения коэффициентов расхода, отнесенные к сечению соответствующих строительных проемов, приведены в табл. 37.

IV. ПРИТОЧНЫЕ НАСАДКИ

1. НАСАДКИ ДЛЯ РАЗДАЧИ ВОЗДУХА С МАЛЫМИ СКОРОСТЯМИ ПРИ ОБЩЕОБМЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Трехдиффузорный насадок (рис. 259) обеспечивает быстрое затухание скорости воздуха и рекомендуется в тех случаях, когда требуется раздать большое количество воздуха с малыми скоростями на рабочих местах при подаче сверху вниз через ограниченное число насадков.

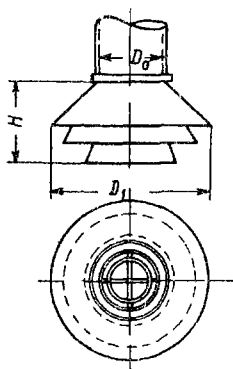


Рис. 259. Трехдиффузорный насадок

Таблица 179

Основные размеры и вес трехдиффузорных насадков

Размеры в мм			Общий вес в кг
D_0	H	D_1	
195	195	390	2,9
265	265	530	4,6
320	320	640	6,5
375	375	750	8,3
440	440	880	11,3
495	495	990	13,8

Насадок со щитом поперек потока (рис. 260) создает рассеянный поток воздуха. Его рекомендуют к применению там, где воздух должен подаваться в верхнюю зону во все стороны.

Конструкция насадка предусматривает возможность регулирования расхода воздуха.

Таблица 180

Основные размеры и вес насадков со щитом поперек потока

Размеры в мм			Общий вес в кг
D_0	H	D_1	
195	145	310	2,3
265	200	420	3,5
320	240	510	4,7
375	280	600	5,9
440	330	700	7,8
495	370	790	9,5

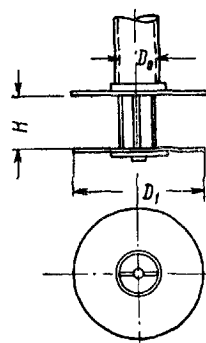


Рис. 260. Насадок со щитом поперек потока

Трехсторонний прямоугольный насадок с полками (рис. 261) создает быстрое затухание скорости воздуха. Его рекомендуется применять для подачи рассеянного потока в нижнюю зону.

Таблица 181

Основные размеры и вес трехсторонних прямоугольных насадков с полками

Размеры в мм			Общий вес в кг
D_0	H	A	
215	330	285	5,4
285	430	375	8,5
375	560	495	13,9
440	660	580	19,2
495	756	650	23,3

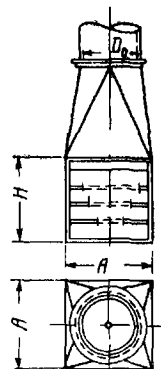


Рис. 261. Трехсторонний прямоугольный насадок с полками

Таблица 182

Основные размеры и вес трехсторонних насадков треста Сантехдеталь

Обозначение	Внутренние размеры присоединенного фланца в мм		Высота насадка в мм	Общее живое сечение решеток в м ²	Вес в кг
	длина	ширина			
НВ-21	373	386	459	0,375	11,7
НВ-22	385	410	695	0,582	16,7
НВ-23	397	435	926	0,78	22,1

Для предотвращения эжекции в верхней части решетки в полости насадка расположена отражательная стенка, выполненная в форме пирамиды с прямоугольным основанием

Напольный трехсторонний насадок с полками (рис. 262) аналогичен по конструкции трехстороннему прямоугольному насадку с полками, но подвод воздуха осуществляется снизу. Насадок применяется при подаче воздуха подпольными каналами.

Таблица 183

Основные размеры и вес напольных трехсторонних насадков с полками

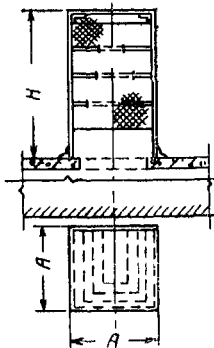


Рис. 262. Напольный
трехсторонний наса-
док с полками

№ насадка	Размер в мм		Общий вес в кг
	A	H	
1	345	490	19
2	435	570	24,6
3	555	670	34,1
4	640	750	38,7
5	710	830	46

Для регулирования направления воздушных потоков при выходе из вентиляционных отверстий применяются решетки с направляющими лопатками (рис. 263).

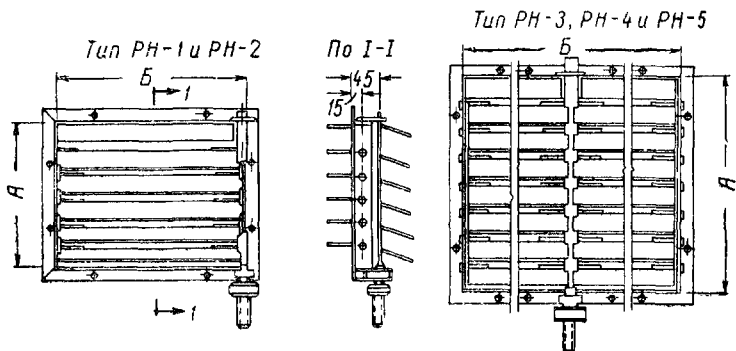


Рис. 263. Решетки с направляющими лопатками

Решетки устанавливаются в вентиляционных отверстиях или в проемах ограждений зданий. Подбор решеток производится по табл. 184.

Для возможности регулирования поворота лопаток решетки необходимо обеспечить свободный доступ к месту управления.

При подаче воздуха в кабины постов управления применяются **комбинированные воздухораспределители** (рис. 264)

Таблица 184

Основные размеры и вес решеток с направляющими лопатками

Тип решеток	Размеры в мм		Живое сечение в м ²	Общий вес в кг
	А	Б		
РН-1	310	400	0,12	7,21
РН-2	110	500	0,2	9,81
РН-3	410	820	0,32	15 14
РН-4	660	320	0,52	21,88
РН-5	710	1020	0,7	26,52

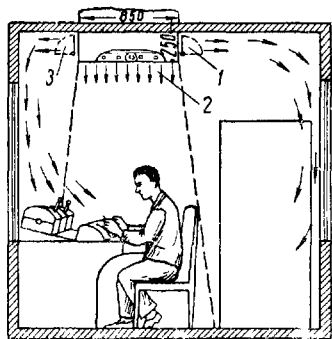


Рис. 264. Воздухораспределитель ЛИОТ для комбинированной подачи воздуха в кабины постов управления

1 — подача воздуха при общеобменном способе; 2 — подача воздуха при ниспадающем потоке (через насадку из колец Рашига); 3 — подача воздуха на переднее остекление кабины

2. НАСАДКИ ДЛЯ ВОЗДУШНОГО ДУШИРОВАНИЯ ФИКСИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ ПРИ РАЗВЕТВЛЕННОЙ СЕТИ ВОЗДУХОВОДОВ

К этой группе относятся типовые душирующие патрубки без увлажнения (рис. 265, а и б) и с увлажнением воздуха (рис. 266, а и б), а также душирующие патрубки ЛИОТ с поджатым выходным сечением (рис. 267).

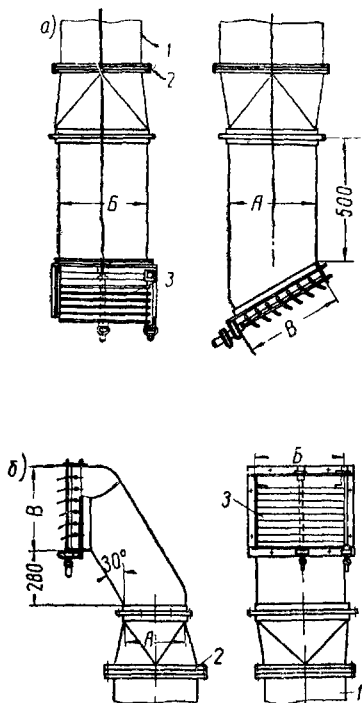


Рис. 265. Душирующий патрубок без увлажнения воздуха для присоединения

а — к воздуховодам, прокладываемым по стенам или колоннам помещения; б — к подпольным вентиляционным каналам; 1 — воздуховод; 2 — шарнир; 3 — направляющая решетка

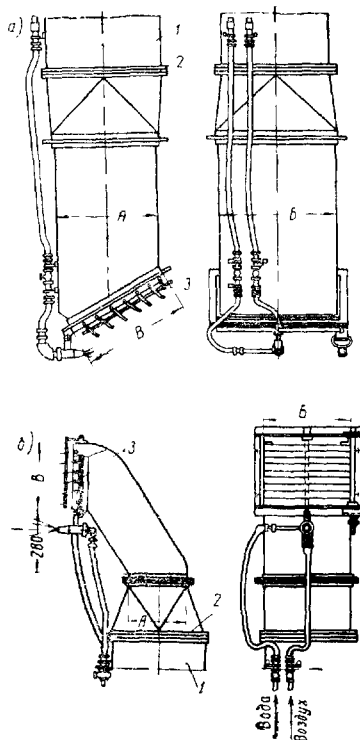


Рис. 266. Душирующий патрубок с увлажнением воздуха для присоединения

а — к воздуховодам, прокладываемым по стенам или колоннам помещения; б — к подпольным вентиляционным каналам; 1 — воздуховод; 2 — шарнир; 3 — направляющая решетка

Таблица 185

Основные размеры и вес типовых душирующих патрубков
(см. рис. 265 и 266)

Марка патрубка	Размеры в мм			Живое сечение в м ²	Общий вес в кг марок	
	А	Б	В		ДП-1—ДП-5	ДП-6—ДП-10
ДП-1 и ДП-6	270	400	310	0,12	17,7	18
ДП-2 и ДП-7	355	500	410	0,2	23,1	24,2
ДП-3 и ДП-8	355	820	410	0,32	32,9	32,9
ДП-4 и ДП-9	570	820	660	0,52	44	46,3
ДП-5 и ДП-10	615	1020	710	0,7	52	54,5

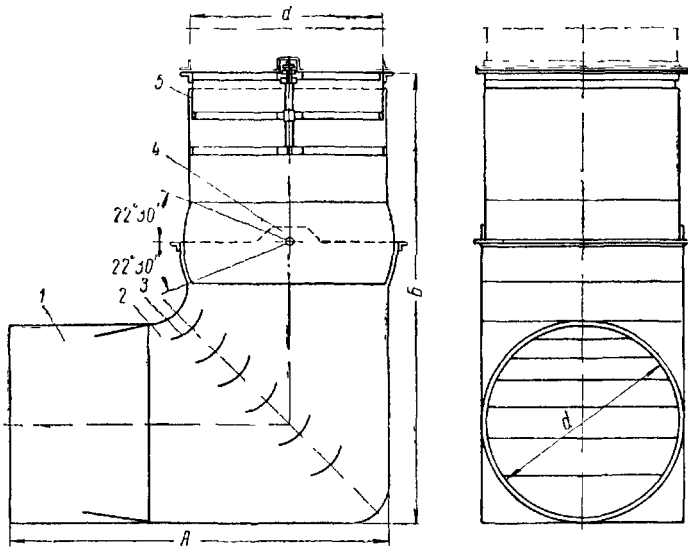


Рис 267. Душирующий патрубок ЛИОТ с поджатым выходным сечением

1 — выходной насадок; 2 — колено; 3 — направляющие лопатки; 4 — поворотное устройство для изменения направления потока в вертикальной плоскости; 5 — поворотное устройство для изменения направления потока в горизонтальной плоскости

Душирующие патрубки систем приточной вентиляции предназначены для создания на отдельных рабочих местах нормальных условий воздушной среды (температура, влажность, подвижность воздуха и допустимая концентрация газовых вредностей).

Душирующие патрубки с увлажнением воздуха применяются при значительном тепловом облучении рабочих мест. Распыливание воды для увлажнения воздуха производится пневматическими форсунками типа ФП-1 и ФП-2, устанавливаемыми по одной в типовых патрубках ДП-1, ДП-2, ДП-6 и ДП-7 и по две в патрубках остальных марок.

Данные для душирующего патрубка ЛИОТ с поджатым выходным сечением приведены в табл. 186.

Во всех приведенных душирующих патрубках имеются поворотные шарниры, позволяющие регулировать направление воздушного потока в горизонтальной плоскости. Для регулирования воздушного потока в вертикальной плоскости в патрубках типа ЛИОТ используется второй шарнир, а в типовых патрубках — решетки с направляющими лопатками.

Таблица 186

Основные размеры душирующих патрубков ЛИОТ (см. рис. 267)

Живое сечение в м ²	Размеры в мм,		
	<i>d</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
0,196	500	950	1 240
0,332	650	1 235	1 470
0,503	800	1 520	1 720
0,785	1000	1 900	2 220
1,13	1200	2 280	3 140

Расчет душирующих патрубков производится по номограммам, приведенным на рис. 268—271.

В номограммах приняты следующие условные обозначения:

L — производительность патрубка в м³/час;

x — расстояние от выходного сечения патрубка до рабочего места в м;

d_x — диаметр активной части струи на рабочем месте в м;

v_x — средняя скорость воздуха на рабочем месте в м/сек;

v₀ — скорость выхода воздуха из патрубка в м/сек;

n — безразмерный коэффициент, равный

$$n = \frac{t_n - t_x}{t_n - t_0} = \frac{k_n - k_x}{k_n - k_0},$$

где *t_n* — температура воздуха, окружающего струю, выходящую из патрубка;

- t_x — средняя температура воздуха на рабочем месте;
 t_0 — температура струи в выходном отверстии патрубка;
 k_{II} — концентрация вредных выделений в воздухе, окружающем струю, выходящую из патрубка, в мг/л или г/м³;
 k_x — средняя концентрация вредных выделений в воздухе на рабочем месте в мг/л или г/м³;
 k_0 — концентрация вредных выделений в выходном отверстии патрубка в мг/л или г/м³.

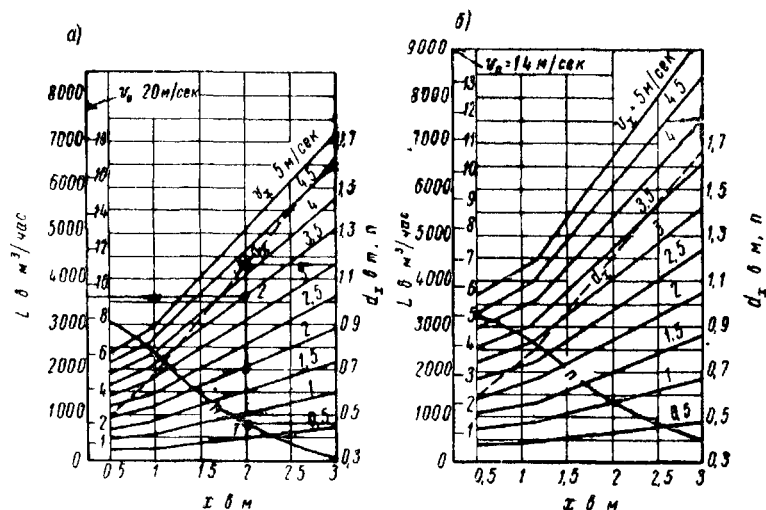


Рис. 268. Номограммы для расчета душирующих патрубков
 а — типов ДП-1 и ДП-6; б — типов ДП-2 и ДП-7

Пример. При заданных $x=2$ м и $v_x=3,5$ м/сек определить L , v_0 , d_x и n (см. рис. 268, б).

Решение. Проводим вертикаль через абсциссу $x=2$ м. От точки 1 пересечения этой вертикали с кривой n проводим направо горизонталь, которая пересечет ось ординат в точке $n=0,46$. От точки 2 пересечения вертикали с линией $v_x=3,5$ м/сек проводим налево горизонталь, пересекающую ось ординат в точке $v_0=9,2$ м/сек и $L=3600$ м³/час. От точки 3 пересечения вертикали с линией d_x проводим вправо горизонталь, пересекающую ось ординат в точке $d_x=1,16$ м.

Пример. При заданных $d_x=2,44$ м и $v_x=3$ м/сек определить L , v_0 , x и n (см. рис. 269).

Решение. Проводим горизонталь через ординату $d_x=2,44$ м.

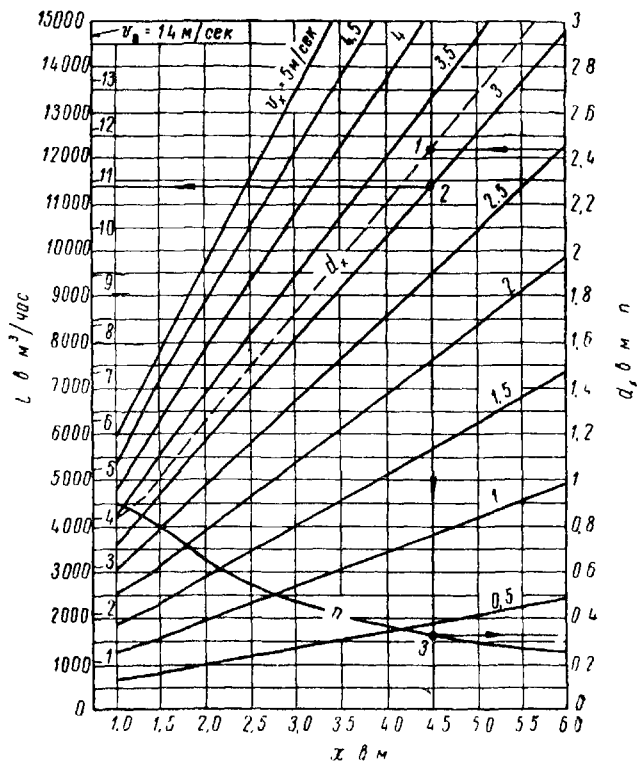


Рис. 269. Номограмма для расчета душирующих патрубков типов ДП-3 и ДП-8

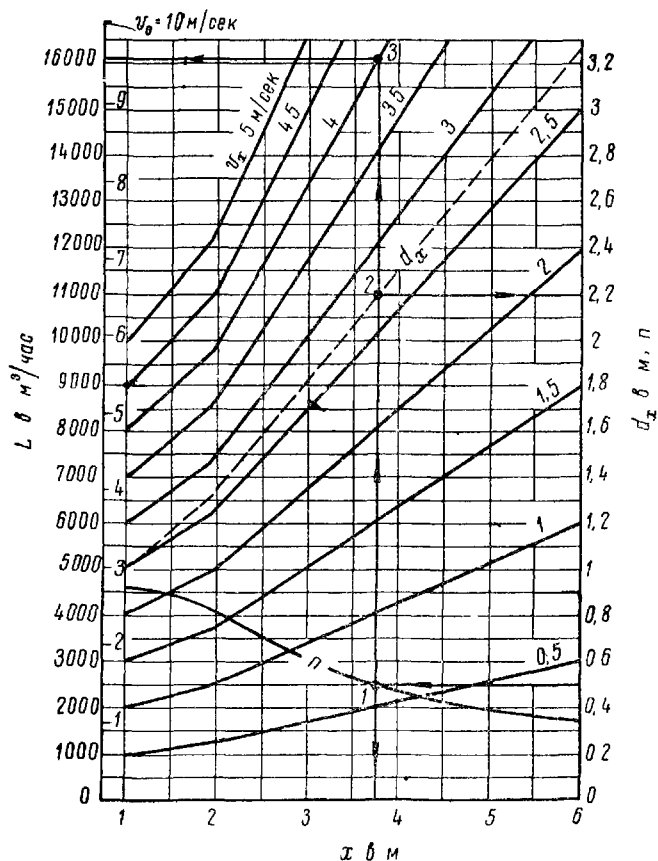


Рис 270 Номограмма для расчета душирующих патрубков типов ДП-4 и ДП-9

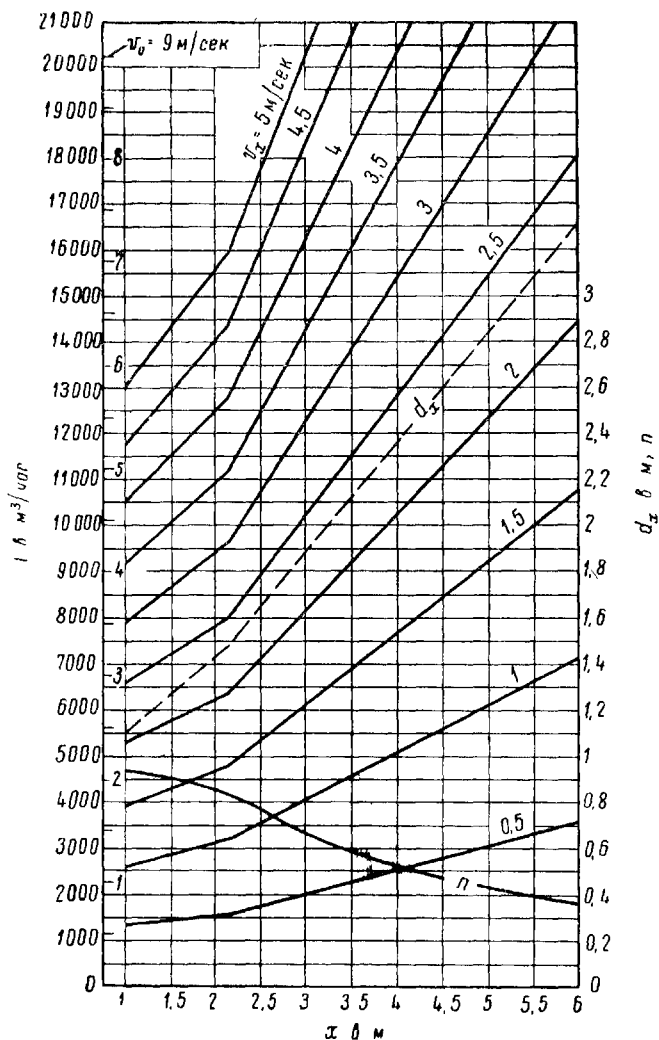


Рис. 271. Номограмма для расчета душирующих патрубков типов ДП-5 и ДП-10

Через точку 1 пересечения этой горизонтали с линией d_x проводим вертикаль вниз. Она пересекает ось абсцисс в точке $x=4,5$. От точки 2 пересечения вертикали с линией $v_x=3$ м/сек проводим налево горизонталь, которая пересекает ось ординат в точке $L=11\ 400$ м³/час и $v_0=10,9$ м/сек. Через точку 3 пересечения вертикали с кривой n проводим направо горизонталь, которая пересекает ось ординат в точке $n=0,33$.

Примечание. Величиной d_x следует задаваться по условиям производства, но рекомендуется принимать ее равной не менее 1 м.

Пример. При заданных $v_x=4$ м/сек; $t_0=20^\circ$; $t_n=30^\circ$; $t_x=25^\circ$ определить L , v_0 , x и d_x (см. рис. 270).

$$\text{Решение. Определяем величину } n = \frac{t_n - t_x}{t_n - t_0} = \frac{30 - 25}{30 - 20} = 0,5.$$

Проводим горизонталь через правую ось ординат в точке 0,5 и через точку 1 пересечения этой горизонтали с кривой n проводим вертикаль, которая пересечет ось абсцисс в точке $x=3,75$ м и линию d_x — в точке 2.

Через точку 2 проводим направо горизонталь, которая пересекает ось ординат при значении $d_x=2,2$ м. Вертикаль, проходящая через точку 1, пересекает линию $v_x=4$ м/сек в точке 3. Через последнюю проводим налево горизонталь, пересекающую ось ординат в точке $L=16\ 100$ м³/час и $v_0=9,6$ м/сек.

3. УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВОЗДУШНОГО ДУШИРОВАНИЯ ПРИ СОСРЕДОТОЧЕННОЙ ПОДАЧЕ ВОЗДУХА

Сосредоточенное душирование рабочей зоны обеспечивает нормальные метеорологические условия на значительных площадях помещения.

К устройствам для сосредоточенного душирования рабочей зоны относятся аэраторы и специальные насадки большой производительности для подачи наружного воздуха.

1) Аэраторы

Аэраторы работают на рециркуляционном воздухе с водораспылением или без него. Одним из распространенных типов аэраторов является аэратор типа ПА-11 (рис. 272), применяемый главным образом в горячих цехах металлургической промышленности.

Характеристика аэратора типа ПА-11

Рекомендуемое давление воздуха	2,5—3 ати
Расход сжатого воздуха	20 кг/час
Расход воды	30 л/час
Дальность действия аэратора . . .	20 м
Мощность электродвигателя . . .	4,5 квт
Число оборотов электродвигателя	1450 об/мин
Производительность вентилятора	20 тыс. м ³ /час
Общий вес аэратора	55,5 кг

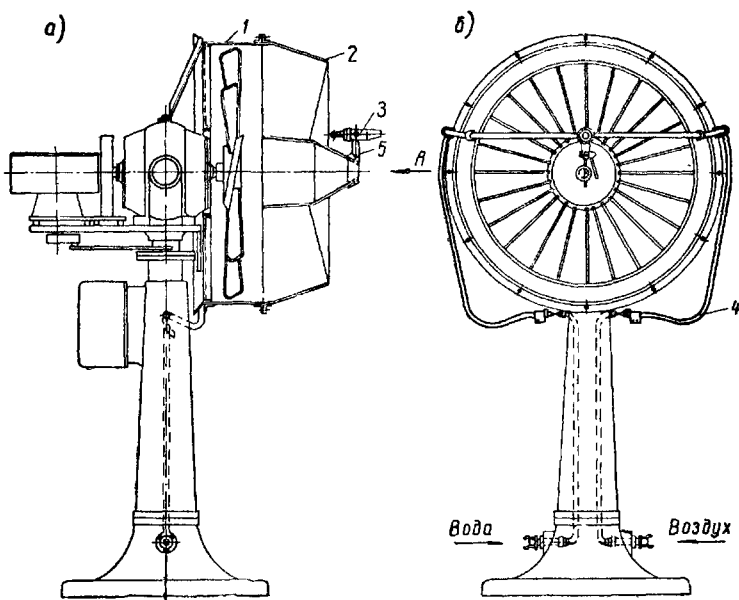


Рис. 272. Аэратор типа ПА-11

а — разрез; *б* — вид по стрелке А; 1 — обечайка; 2 — конфузор с направляющими лопатками; 3 — пневматическая модифицированная форсунка типа «Котлотурбины» № 3; 4 — трубопроводы; 5 — крепление форсунки

2) Насадки для сосредоточенного душирования рабочей зоны

Насадка для сосредоточенной подачи наружного воздуха используется с целью воздушного душирования рабочих проходов и одновременно для общеобменной вентиляции. Общий вид одного из типов таких насадок, установленных на промышленном предприятии, приведен на рис. 273.

Длина рабочего прохода, обслуживаемого одним насадком, может достигать 50 м.

Расчет душирующих устройств с сосредоточенной подачей наружного воздуха производится по методу, предложенному инж. И. М. Вайнтрауб, по номограммам, приведенным на рис. 274—277.

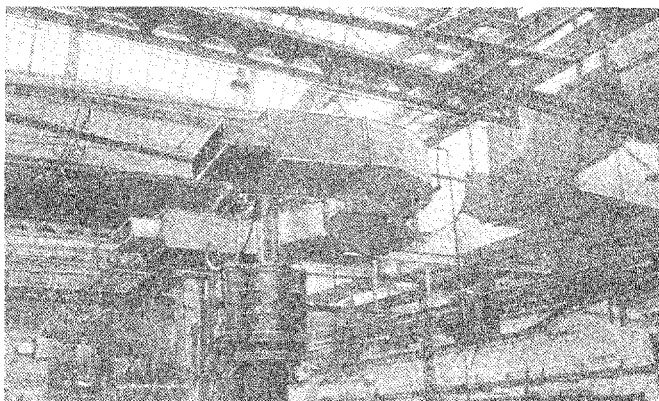


Рис. 273. Патрубки для сосредоточенной подачи наружного воздуха, установленные в промышленном предприятии

В номограммах приняты следующие условные обозначения:

l_1 — расстояние по горизонтали от начала душируемого участка до приточного насадка в м;

A — длина душируемого участка в м;

$\rho = \frac{v_{\min}}{v_{\max}}$ — коэффициент равномерности распределения скоростей воздуха по душируемому участку, равный отношению предельно допустимой минимальной скорости к предельно допустимой максимальной скорости воздуха в рабочей зоне;

B — ширина душируемой рабочей зоны (прохода) в м;

φ — угол наклона приточного насадка к полу в град.;

a — коэффициент турбулентности воздушной струи;

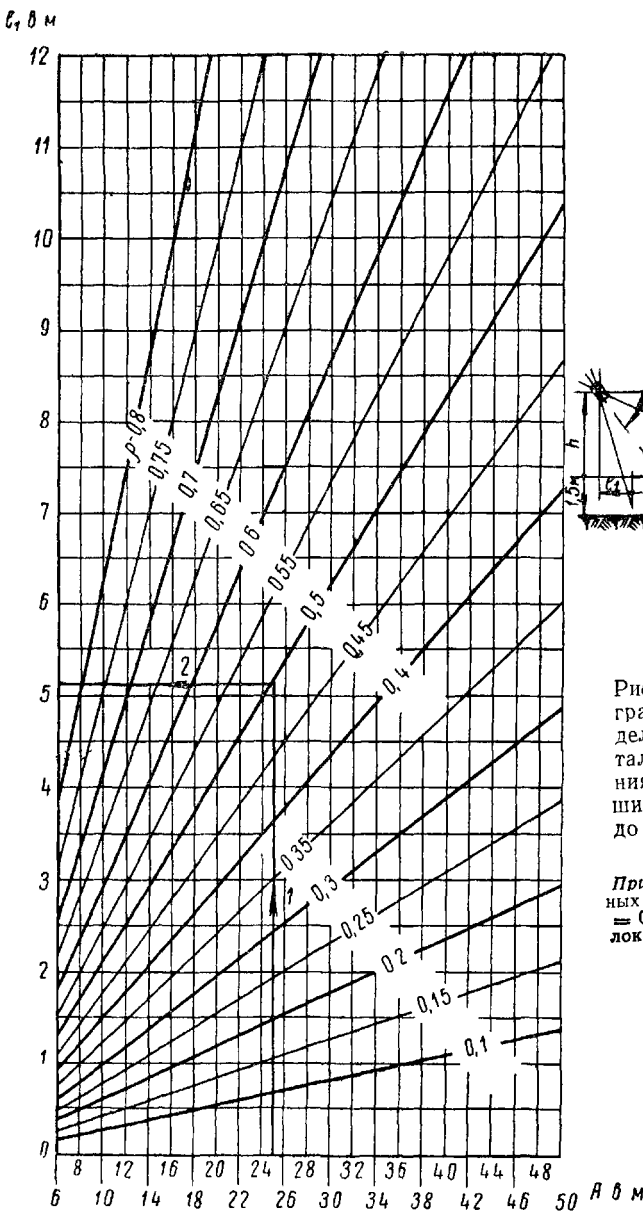
h — высота расположения приточного насадка над рабочей зоной (высота рабочей зоны принимается на уровне 1,5 м от уровня пола) в м;

d_0 — диаметр круглого или эквивалентный (по скорости) диаметр прямоугольного выходного сечения душирующего насадка в м;

L — количество воздуха, подаваемого душирующей установкой, в м³/час;

c — больший размер выходного сечения прямоугольного насадка в м;

b — меньший размер выходного сечения прямоугольного насадка в м;



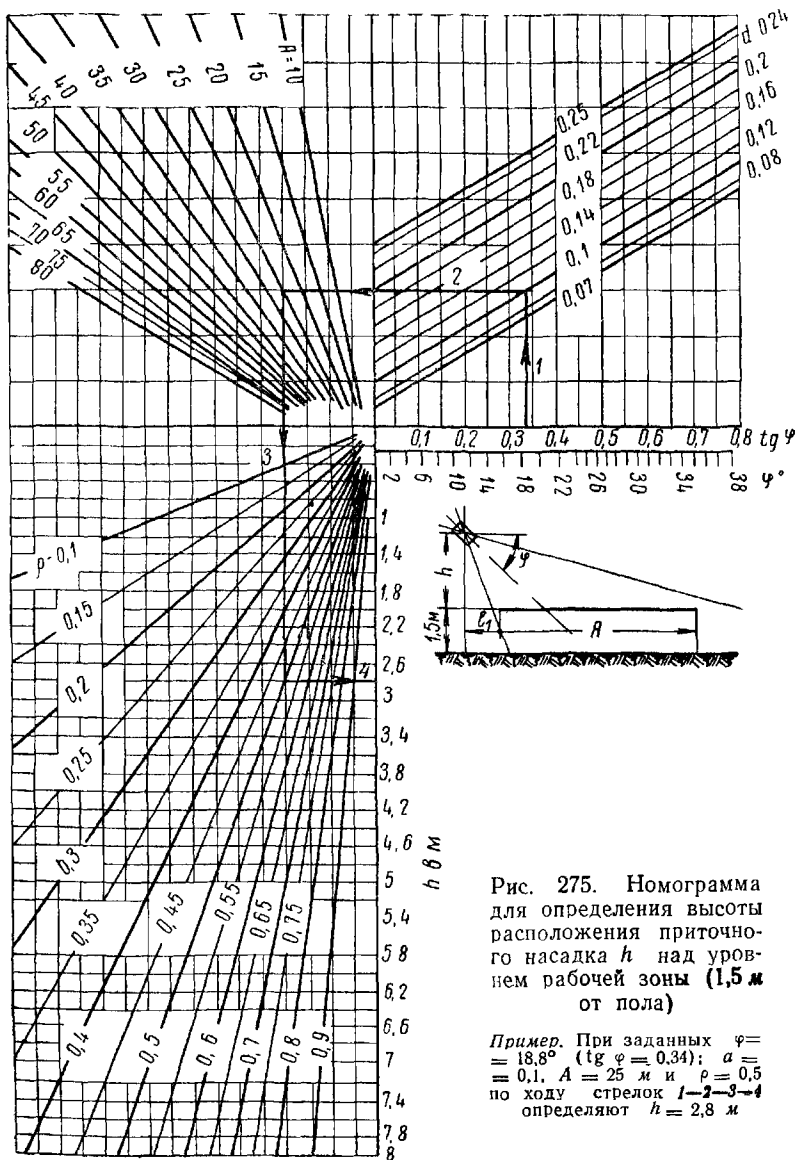


Рис. 275. Номограмма для определения высоты расположения приточного насадка h над уровнем рабочей зоны (1,5 м от пола)

Пример. При заданных $\varphi = 18,8^\circ$ ($\text{tg } \varphi = 0,34$); $a = 0,1$, $A = 25$ м и $\rho = 0,5$ по ходу стрелок 1-2-3-4 определяют $h = 2,8$ м

Рис. 276. Но-
грамма для опре-
деления диаметра
выходного сечения
приточного насад-
ка

Пример. При задан-
ных $L=14$ м/сек;
 $\varphi=18,8^\circ$ ($\operatorname{tg} \varphi=0,34$);
 $a=0,1$; $h=2,85$ м,
 $v_{\max}=4$ м/сек по хо-
ду стрелок 1-2-3-
4-5 определяю
 $d_0=1,34$ м

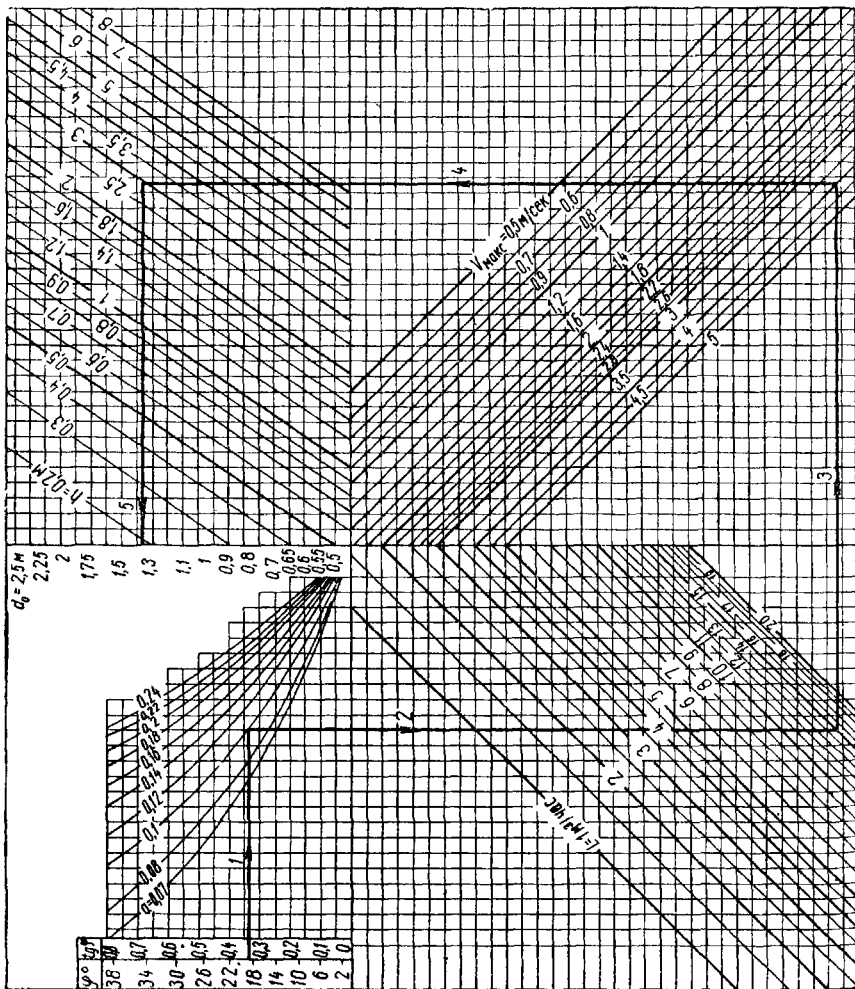


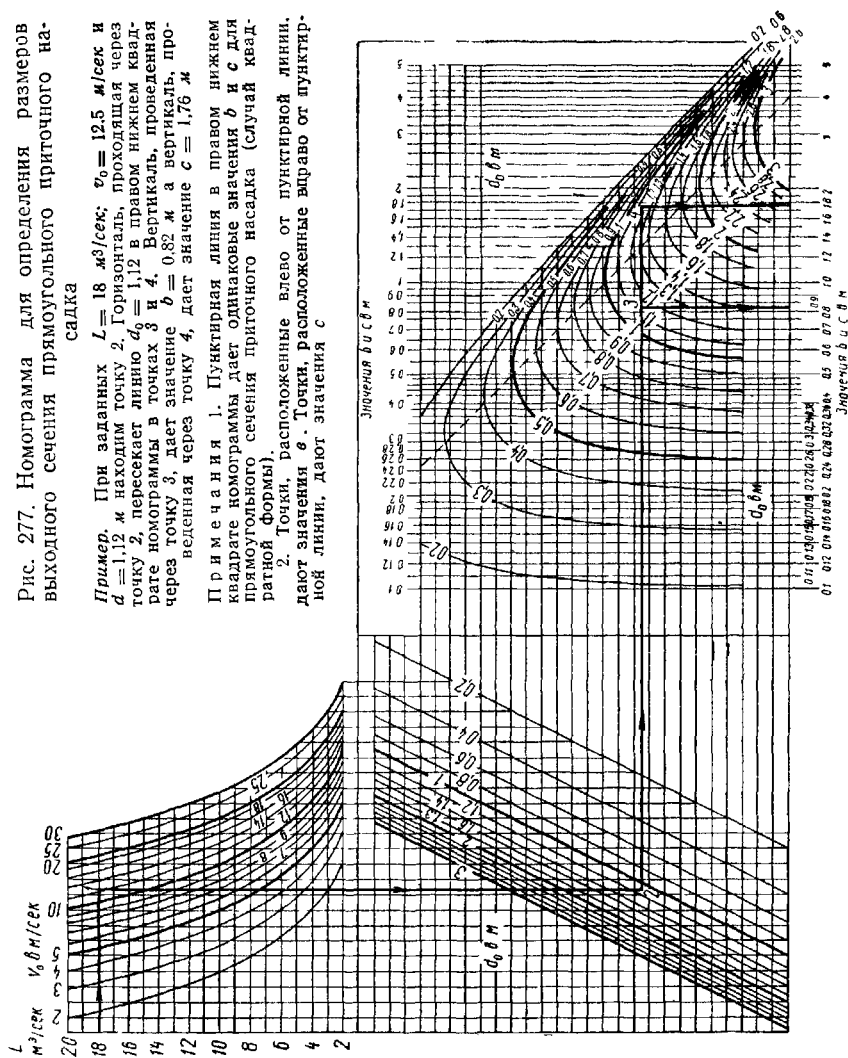
Рис. 277. Номограмма для определения размеров выходного сечения прямоугольного приточного насадка

садка

Пример. При заданных $L = 18$ м³/сек; $v_0 = 12.5$ м/сек и $d = 1.12$ м находим точку 2. Горизонталь, проходящая через точку 2, пересекает линию $d_0 = 1.12$ в правом нижнем квадрате номограммы в точках 3 и 4. Вертикаль, проведенная через точку 3, дает значение $b = 0.82$ м а вертикаль, проведенная через точку 4, дает значение $c = 1.76$ м

Примечания 1. Пунктирная линия в правом нижнем квадрате номограммы дает одинаковые значения b и c для прямоугольного сечения приточного насадка (случай квадратной формы).

2. Точки, расположенные влево от пунктирной линии, дают значения b . Точки, расположенные вправо от пунктирной линии, дают значения c



Область применения подобных систем определяется расположением технологического оборудования, которое не должно находиться на пути воздушных струй, а также распределением вредностей по высоте помещения.

Чем менее равномерно распределяются производственные вредности по высоте помещения и, следовательно, чем меньше коэффициент m (см. стр. 131), тем равномернее должно быть распределение скоростей воздуха на душируемом участке (тем больше должно быть значение коэффициента ρ). Поэтому сосредоточенную подачу следует применять

при $\rho \geq \frac{1-m}{1+m}$. По этим же соображениям скорость выхода воздуха из

пасадака должна приниматься равной

$$v_0 \leq v_{\min} \frac{1+m}{1-m}$$

Подвижность воздуха и коэффициент равномерности распределения скоростей воздуха по душируемому участку определяются в зависимости от температуры воздуха и интенсивности теплового облучения в рабочей зоне.

График для определения подвижности воздуха v в рабочей зоне в зависимости от температуры $t_{p,z}$ и интенсивности теплового облучения приведен на рис. 278.

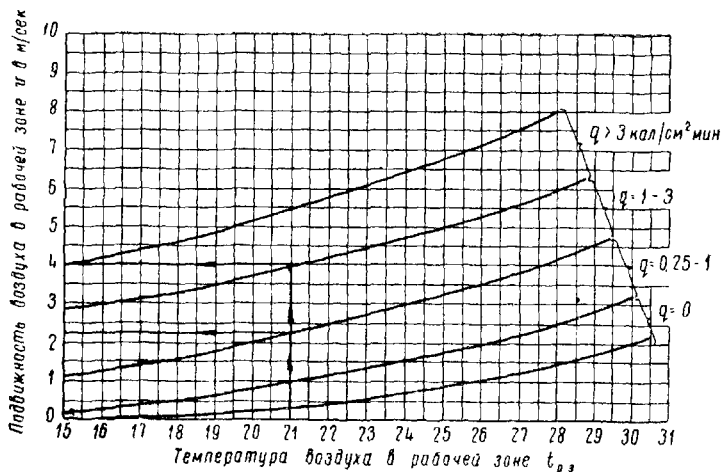


Рис. 278. График для определения подвижности воздуха в рабочей зоне

Пример. При заданных $t_{p,z} = 21^\circ$ и $q = 1-3$ кал/см² мин по ходу стрелок определяем $v_{\min} = 2,2$ м/сек; $v_{\max} = 4$ м/сек и $\rho = 2,2 : 4 = 0,55$

При выборе конструкции приточных насадков коэффициент турбулентной структуры воздушной струи a принимается по табл. 187.

Таблица 187

Коэффициенты турбулентной структуры струи

Вид приточного насадка	Значения коэффициента a
Сопло с поджатым выходным сечением	0,07
Цилиндрическая труба	0,08
Труба с мелкой решеткой, занимающей половину сечения	0,09
Труба прямоугольного сечения	0,1
Патрубок Батурина	0,12
Спрямяющая решетка непосредственно за осевым вентилятором	0,12
Подвижная жалюзийная решетка	0,16
Лопатки Прандтля при повороте струи на 90°	0,2
Редкая сетка за осевым вентилятором в коротком патрубке (длинной $0,5 a$)	0,24

Угол наклона φ оси струи к полу для наиболее распространенного насадка с коэффициентом $a=0,1$ определяется в зависимости от заданных коэффициента равномерности ρ и отношения ширины душируемого участка к его длине $\frac{B}{A}$ (табл. 188).

Таблица 188

Значения $\frac{B}{A}$ при величине ρ , равной						Угол наклона φ в град.	$\operatorname{tg} \varphi$
0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8		
0,025	0,038	0,058	0,09	0,137	0,218	0	0
0,033	0,052	0,076	0,115	0,17	0,267	10	0,176
0,034	0,056	0,082	0,126	0,187	0,297	20	0,364
0,056	0,08	0,115	0,164	0,234	0,343	30	0,577
0,072	0,105	0,145	0,192	0,250	0,352	45	1

Если при принятой величине ρ заданное отношение $\left(\frac{B}{A}\right)_{\text{необх}}$ выходит за пределы значений $\frac{B}{A}$ соответствующей вертикальной графы табл. 188 $\left[\left(\frac{B}{A}\right)_{\text{табл}}\right]$ или определенный по этой таблице угол наклона φ не удовлетворяет местным условиям, то следует применить насадок с другим коэффициентом турбулентной структуры струи a . Учи-

таявая, что изменение величины коэффициента a прямо пропорционально изменению отношения $\frac{B}{A}$, требуемое значение этого коэффициента $a_{\text{необх}}$ определяется из формулы

$$a_{\text{необх}} = 0,1 \frac{\left(\frac{B}{A}\right)_{\text{необх}}}{\left(\frac{B}{A}\right)_{\text{табл}}}.$$

Пример. При заданных $\rho = 0,5$ и $\left(\frac{B}{A}\right)_{\text{необх}} = 0,098$, при угле не более 20° определить необходимый тип насадка.

Решение. По табл. 188 этот угол может быть обеспечен при

$$\frac{B}{A} = 0,082.$$

Необходимый тип насадка должен обеспечить коэффициент турбулентности струи, равный

$$a_{\text{необх}} = 0,1 \frac{0,098}{0,082} = 0,12.$$

Максимальная и минимальная температуры воздуха (t_{max} и t_{min}), а также максимальная концентрация газовой вредности (k_{max}) на рабочих местах душируемого участка определяются по следующим формулам:

$$t_{\text{max}} = t_{\text{n}} - \frac{v_{\text{min}}}{v_0} (t_{\text{n}} - t_0); \quad (137)$$

$$t_{\text{min}} = t_{\text{n}} - \frac{v_{\text{max}}}{v_0} (t_{\text{n}} - t_0); \quad (138)$$

$$k_{\text{max}} = k_{\text{n}} - \frac{v_{\text{min}}}{v_0} (k_{\text{n}} - k_0), \quad (139)$$

где $t_{\text{n}} = \frac{t_{\text{р.з}} + t_{\text{в.з}}}{2}$ — температура воздуха помещения,

подсасываемого струей ($t_{\text{р.з}}$ и $t_{\text{в.з}}$ — соответственно температуры воздуха в рабочей и верхней зонах);

$k_{\text{n}} = \frac{k_{\text{р.з}} + k_{\text{в.з}}}{2}$ — концентрация газовой вредности в воздухе, подса-

сываемом струей;

t_0 и k_0 — соответственно температура воздуха и концентрация вредности в нем на выходе из насадка.

В. УКРЫТИЯ И МЕСТНЫЕ ОТСОСЫ

1. ВЫТЯЖНЫЕ ЗОНТЫ

Для улавливания потоков газов легче окружающего воздуха над горнами, у проемов печей, над ваннами с паровыделениями и др. устанавливаются вытяжные зонты. Всасывающее сечение зонта принимается геометрически подобным поверхности источника вредных выделений. Для полного улавливания зонтом факела с вредностями необходимо учитывать подвижность воздуха в помещении, где установлен зонт. Обычно в цехах подвижность воздуха v_n колеблется в пределах 0,1—0,3 м/сек.

Влияние подвижности воздуха при известной скорости v_n его движения в помещении может быть приближенно определено по графику (рис. 279), составленному для зонтов с центральным углом раскрытия $\alpha \leq 60^\circ$ в безразмерных координатах v_n/v_0 и h/a (где v_0 — средняя скорость в приемном сечении зонта в м/сек; h — расстояние от приемного сечения зонта до рассматриваемого сечения в м; a — наименьшая сторона зонта в м).

Этот график позволяет определить взаимное положение источника выделения вредностей и зонта. Так, например, если источник находится на расстоянии $a/2$ от зонта, т. е. $h/a = 0,5$, то при $v_n/v_0 = 0,3$ граница источника вредностей должна находиться в точке 1. Если бы источник находился на расстоянии a , т. е. $h/a = 1$, то при $v_n/v_0 = 0,3$ (точка 2) зонт оказался бы неэффективным, так как точка 2' находится правее точки 2. Зонт окажется эффективным при $v_n/v_0 = 0,15$.

Высоту подвеса зонта из соображений удобства выполнения производственных операций выбирают обычно в пределах 1,6—1,8 м от пола. Для случая расположения зонта в виде козырька у проема печи (рис. 280) высоту подвеса принимают на уровне верхней кромки печного проема. Для увеличения емкости зонта высоту его вертикального борта h_1 следует принимать в пределах 100—300 мм.

При установке зонта-козырька для улавливания вредных газов, вырывающихся из открытого проема в вертикальной стенке печи (см рис 280), следует принимать: минимальную ширину зонта

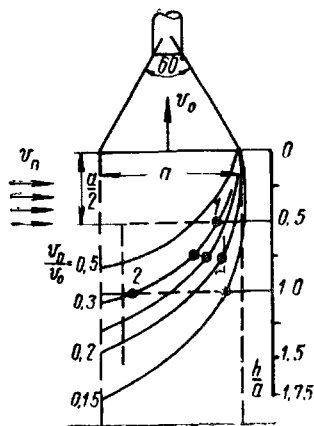


Рис. 279. График для определения эффективности работы зонта с учетом подвижности воздуха в помещении

$$c = a_{\text{п}} + 0,4; \quad (140)$$

вылет козырька

$$l \geq h_{\text{п}} + 0,48 Ak, \quad (141)$$

где $a_{\text{п}}$ и $h_{\text{п}}$ — ширина и высота проема в м;

c — ширина козырька в м;

l — вылет козырька в м;

A — коэффициент, который в зависимости от высоты проема принимается равным:

$$\text{при } h_{\text{п}} = 0,2 \text{ м} \dots A = 1;$$

$$\cdot \quad h_{\text{п}} = 0,4 \quad \dots A = 1,1;$$

$$\cdot \quad h_{\text{п}} = 0,6 \quad \dots A = 1,2,$$

k — коэффициент, принимаемый по табл. 189.

Т а б л и ц а 189

Значение коэффициента k в формуле (141)

Избыточное давление в печи в кг/м ²	Расстояние h от нижней кромки зонта до низа проема в м							
	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6
0,5	0,4	0,53	0,62	0,69	0,76	0,82	0,87	0,92
1	0,55	0,7	0,75	0,85	1	1,1	1,15	1,2
2	0,7	0,85	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6

Примечание. Зонт-козырек следует устанавливать возможно ниже с тем, чтобы значение h приближалось к значению $h_{\text{п}}$.

Размер стороны всасывающего сечения зонта с боковым отсосом B , изображенного на рис. 281, определяют из выражения

$$B = b_0 + 0,8 h, \quad (142)$$

где b_0 — соответствующая сторона перекрываемой поверхности в мм;

h — расстояние от перекрываемого оборудования до приемного отверстия зонта в мм.

Для круглого зонта соответственно

$$D = d_0 + 0,8 h,$$

где d_0 — диаметр перекрываемого оборудования в мм

В случае конструктивных затруднений при проектировании зонтов с углом раскрытия $\varphi \leq 60^\circ$ допускается увеличение угла φ до 90° .

Объем воздуха, удаляемого зонтом, определяется из выражения

$$L = 3600 vF \text{ м}^3/\text{час}, \quad (143)$$

где v — скорость воздуха в приемном отверстии зонта.

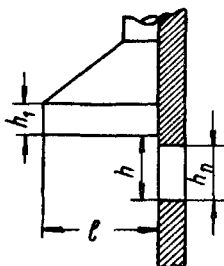


Рис. 280. Зонт-козырек у проема печи

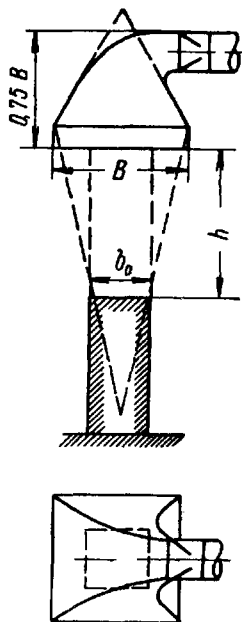


Рис. 281 Зонт с боковым отсосом

Скорость воздуха v в приемном отверстии зонта принимается следующей:

При отсосе вредностей:

нетоксических (тепло, влага)	0,15—0,25 м/сек
токсических для зонтов:	
открытых с четырех сторон	1,05—1,25 "
" " трех	0,9 —1,05 "
" " двух	0,75—0,9 "
" " одной стороны	0,5 —0,75 "

Поворотные зонты (рис 282 и 283) применяются в тех случаях, когда загрузка и выгрузка обрабатываемых деталей производятся при помощи кранов и устройство стационарных зонтов невозможно.

На время загрузки и разгрузки поворотные зонты отводятся в сторону.

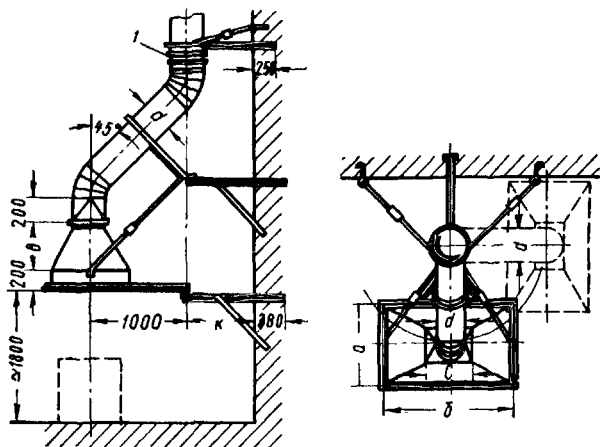


Рис. 282. Прямоугольный поворотный зонт
1 — шарнирное соединение

Таблица 190

Размеры в мм прямоугольных поворотных зонтов (см. рис. 282)

Буквенные обозначения	Номер зонта						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>a</i>	1 000	1 000	1 500	1 500	1 500	2 000	2 000
<i>б</i>	1 000	1 500	2 000	1 000	1 500	1 500	2 000
<i>в</i>	550	850	1 000	850	700	1 000	1 000
<i>d</i>	375	440	660	440	545	660	775
<i>c</i>	400	500	800	500	700	800	900
<i>k</i>	550	800	1 050	550	800	800	1 050

Таблица 191

Размеры в мм круглых поворотных зонтов (см. рис. 283)

Буквенные обозначения	Номер зонта		
	1	2	3
<i>d</i>	1 000	1 500	2 000
<i>в</i>	600	850	1 100
<i>D</i>	320	495	660
<i>k</i>	550	800	1 050

2. БОРТОВЫЕ ОТСОСЫ

Во многих производственных процессах, связанных с обезжириванием, травлением, декапированием, хромированием, анодированием, оксидированием, фосфатированием и электролитической обработкой металлов, не представляется возможным укрыть ванны. В этих случаях применяют однобортовые и двухбортовые отсосы с вертикальной или горизонтальной (опрокинутые) щелью всасывания.

Наиболее экономичными и устойчивыми в работе являются двухбортовые опрокинутые отсосы.

Односторонние бортовые отсосы применяют в исключительных случаях при ширине ванны не более 700 мм.

По методике канд. техн. наук Баранова объем воздуха, отсасываемого от ванны, определяется по формуле

$$L = \alpha \sqrt{(t_B - t_n)} \times l s \text{ м}^3/\text{час}, \quad (144)$$

где α — коэффициент, зависящий от ширины ванны и высоты спектра вредностей h , определяемый по графикам на рис 284—287 (высота спектра вредностей принимается по табл. 22);

$t_B - t_n$ — разность температур жидкости в ванне и воздуха помещения,
 x — поправочный коэффициент на глубину уровня жидкости от бортового отсоса H , принимаемый по данным, приведенным на рис. 284—287;

l — длина ванны в м;

s — поправочный коэффициент на подвижность воздуха помещения, принимаемый по графикам, представленным на рис. 288—291.

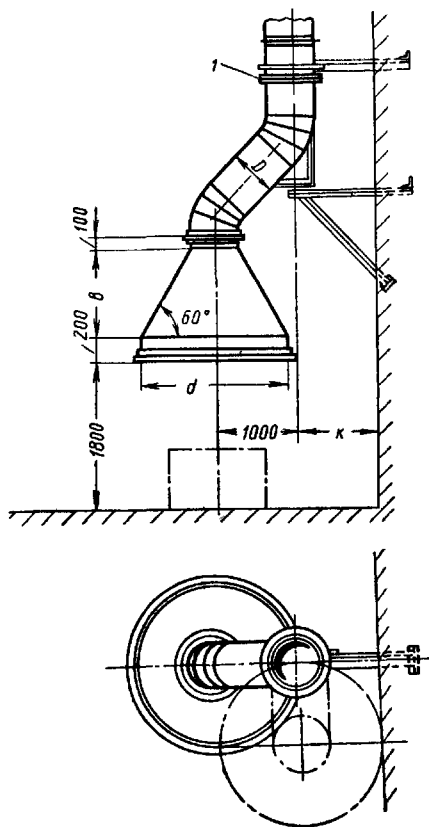


Рис. 283. Круглый поворотный зонт
 1 — шарнирное соединение

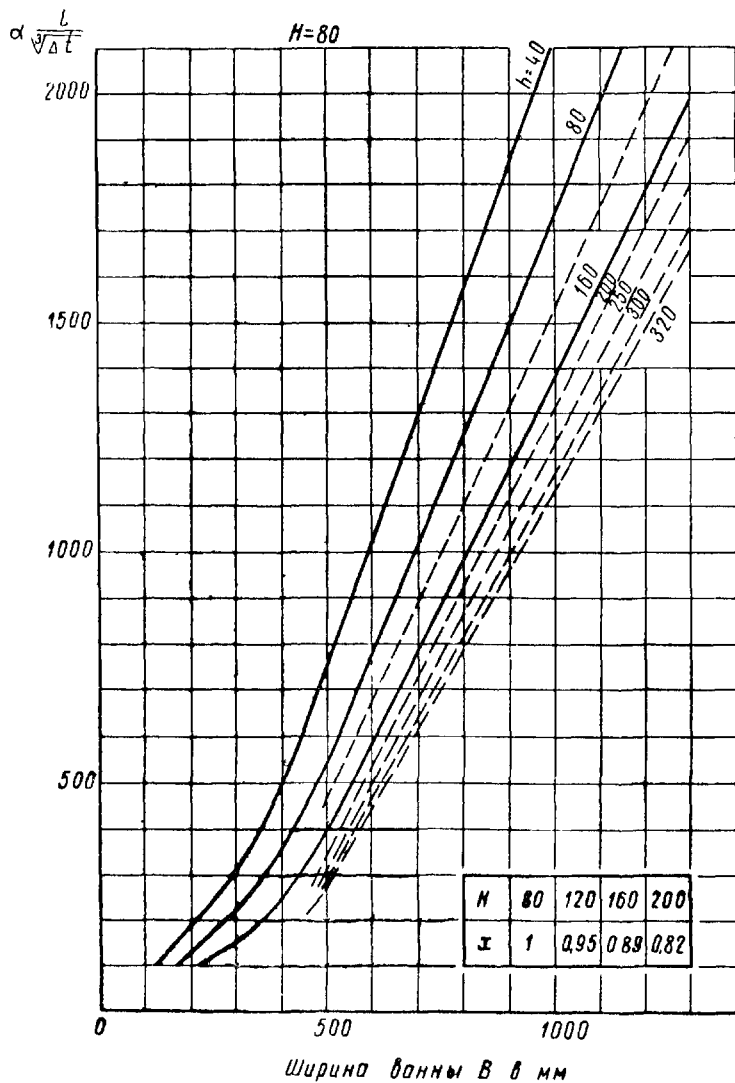


Рис 284. График для определения коэффициента α при расчете обычных однобортовых отсосов

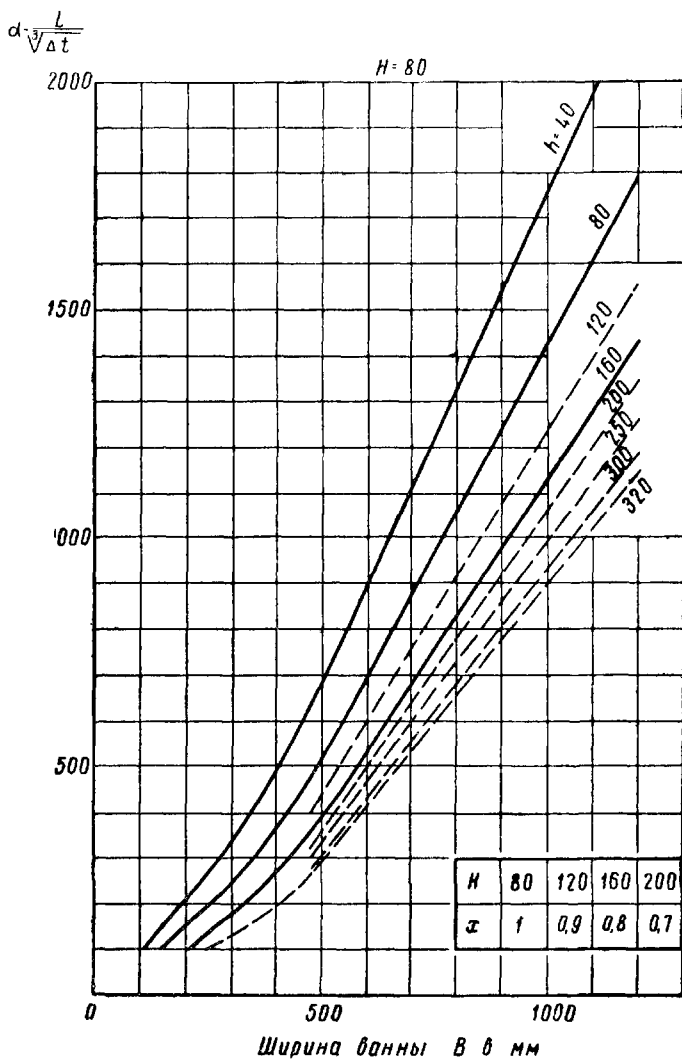


Рис. 285. График для определения коэффициента α при расчете опрокинутых однобортовых отсосов

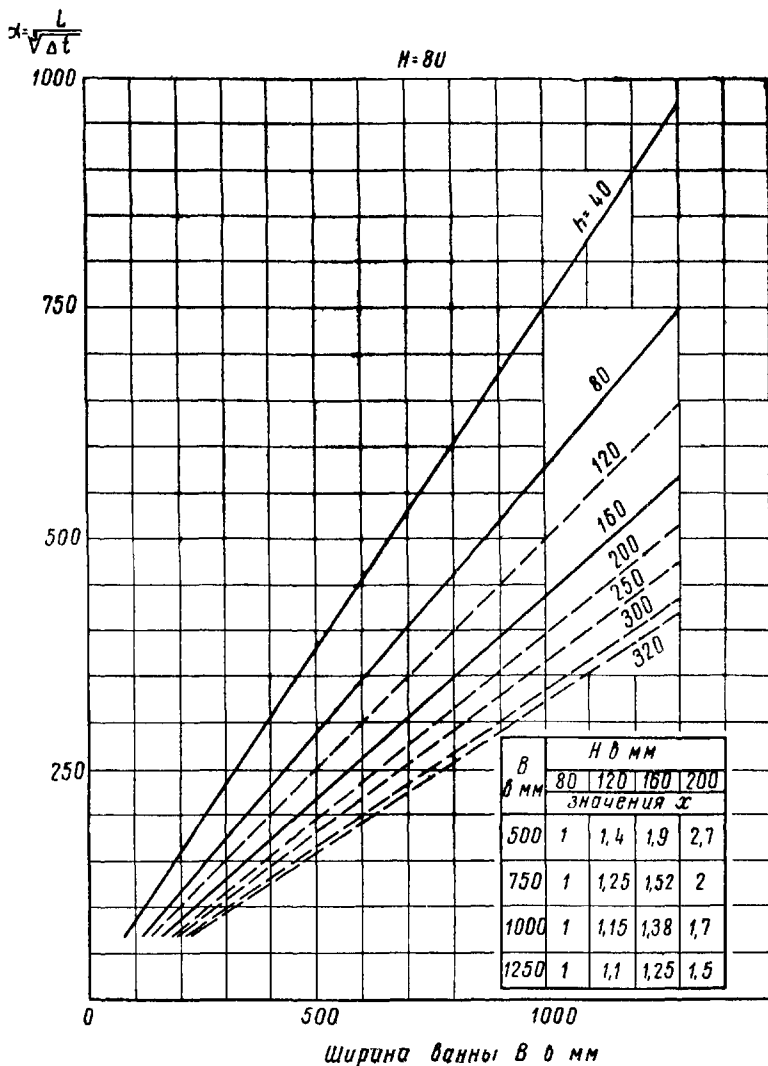


Рис. 286. График для определения коэффициента α при расчете обычных двухбортовых отсосов

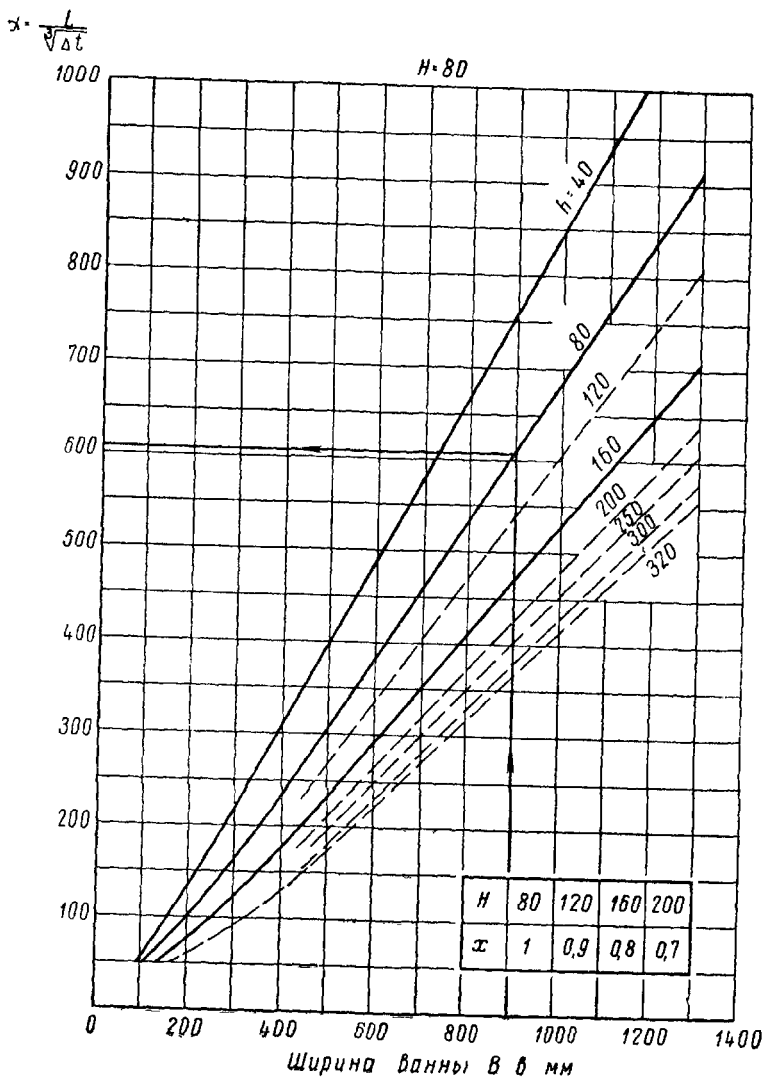


Рис. 287. График для определения коэффициента α при расчете опрокинутых двухбортовых отсосов

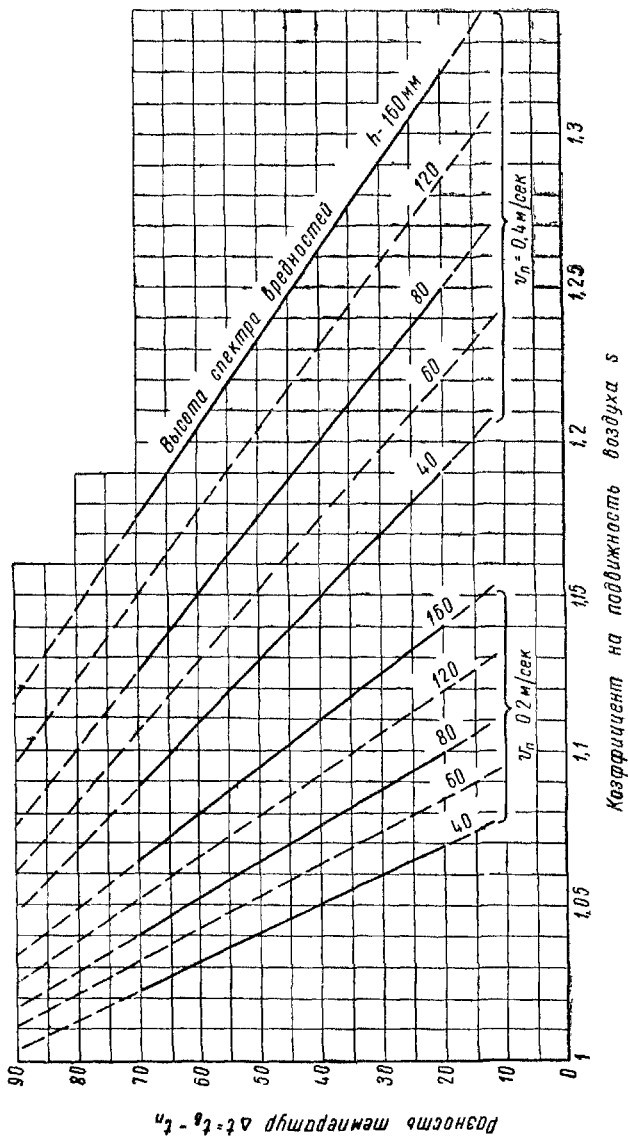
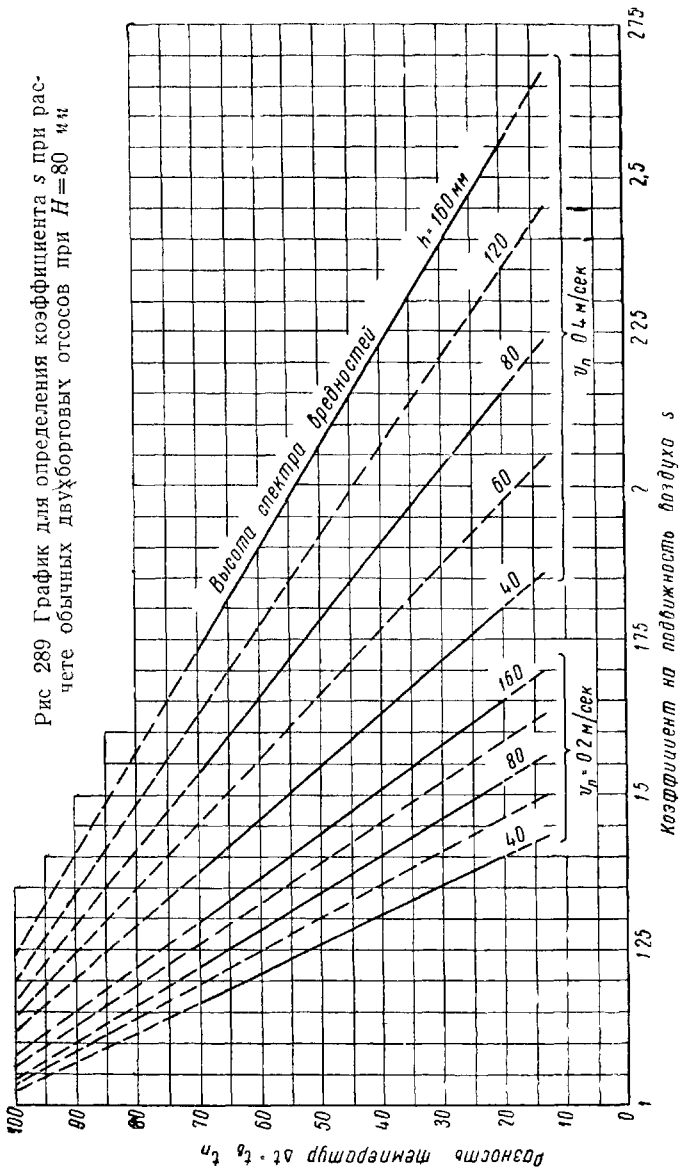


Рис 288 График для определения коэффициента s при расчете обычных и опрокинутых однобортовых отсосов

Рис 289 График для определения коэффициента s при расчете обычных двухбортовых отсосов при $H=80$ мм



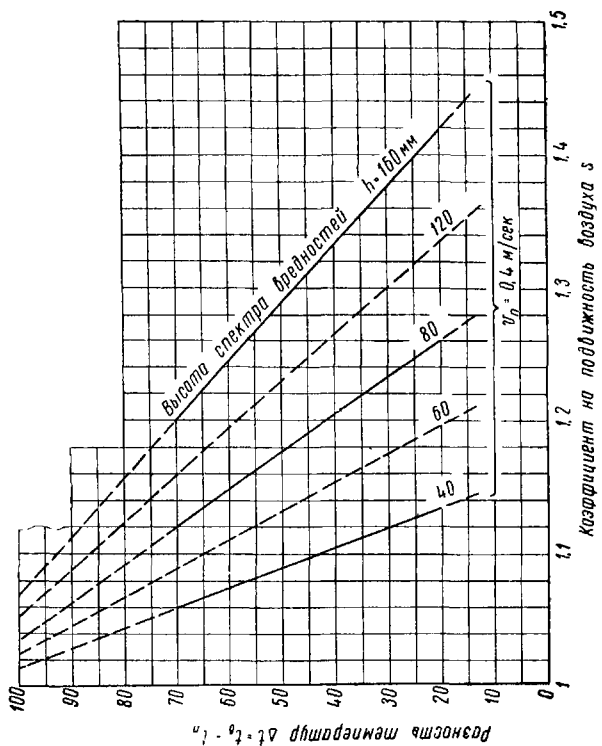


Рис. 290. График для определения коэффициента s при расчете обычных двухбортовых отсосов при $H = 200$ мм

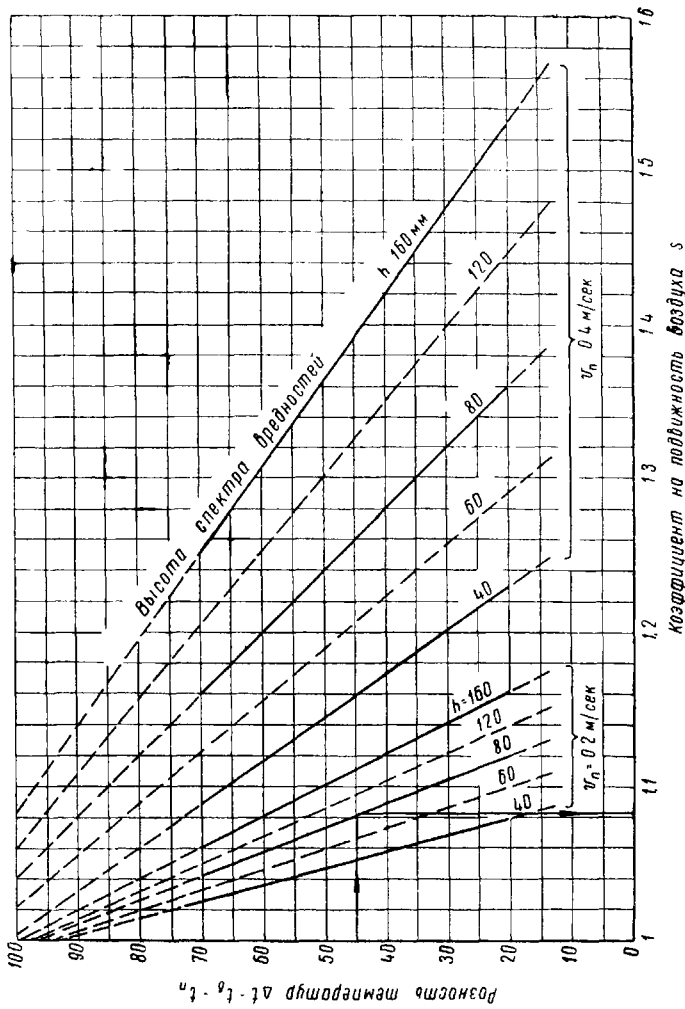


Рис. 291. График для определения коэффициента s при расчете двухбортовых опрокинутых отсосов

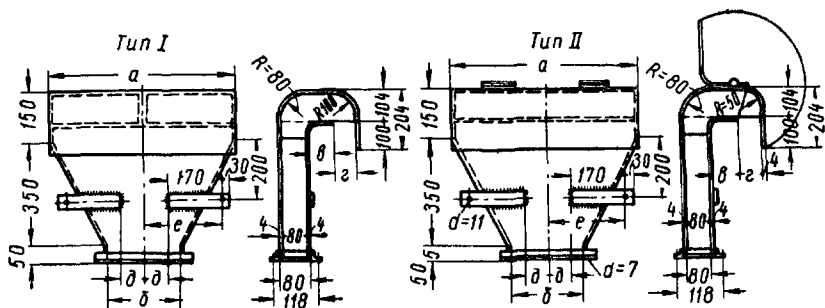


Рис. 292. Бортовые опрокинутые отсосы из винипласта

Таблица 192

Конструктивные размеры и вес бортовых опрокинутых отсосов из винипласта

№ секции отсоса	Размеры в мм											Вес секции в кг	
	а	б	в для ванн			г при ширине ванн					д		е
			без водяной рубашки	с водяной рубашкой	железобетонных	700	800	900	1000	1200			
1	590	250	70	110	300	70	80	90	100	120	75	250	5,7
2	740	270	70	110	300	70	80	90	100	120	75	280	7,1
3	980	400	70	110	300	70	80	90	100	120	150	380	8,8

Примечания. 1. Толщина материала для стальных секций составляет 1,5 мм.

2. Отсосы типа I применяются для установки на ваннах, не имеющих штанг, и для ванн, имеющих три штанги; отсосы типа II применяются для установки на ваннах, имеющих пять штанг, и на ваннах анодной оксидации.

Таблица 193

Данные для подбора секций бортовых опрокинутых отсосов из винипласта в зависимости от длины ванны

Внутренняя длина ванны в мм	№ отсоса по табл. 192	Длина одной секции отсоса в мм	Количество отсосов по сторонам ванны		Расстояние от торцов ванны до отсосов в мм
			по одной	по двум	
1 000	3	980	1	2	10
1 200	1	590	2	4	10
1 500	2	740	2	4	10
1 800	1	590	3	6	15
2 000	3	980	2	4	20
3 000	2	740	4	8	20
4 500	2	740	6	12	20
6 000	3	980	6	12	10
8 000	3	980	8	16	30

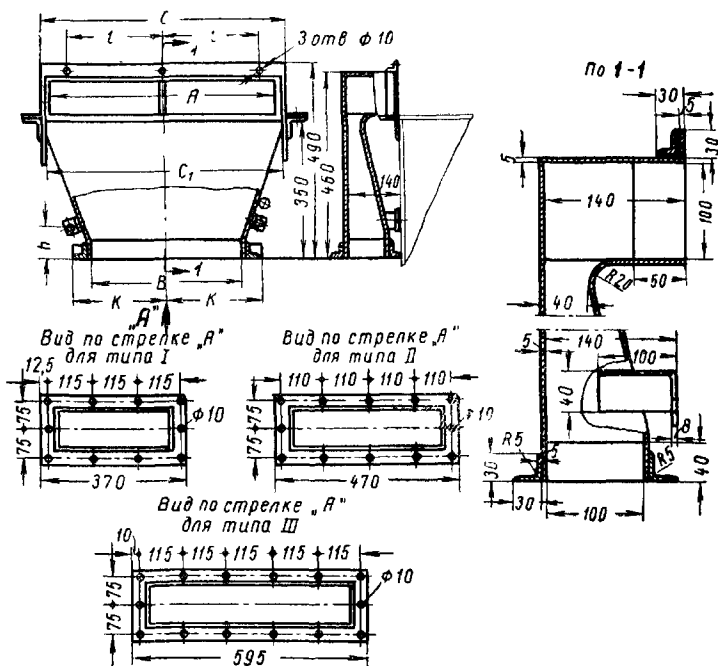


Рис. 293. Типовые обычные бортовые отсосы из винилпласта

Таблица 194

Конструктивные размеры типовых обычных бортовых отсосов из винилпласта

Тип отсоса	Размеры в мм						
	A	B	C	C ₁	K	l ₁	h
I	490	300	510	500	205	200	80
II	590	400	610	600	240	245	80
III	790	525	810	800	320	345	80

См. примечание 1 к табл. 192.

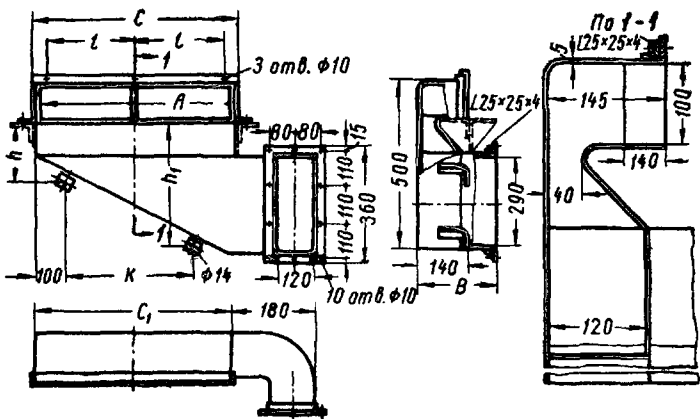


Рис. 294. Бортовой обычный отсос из винилпласта с отводом воздуха вбок

Таблица 195

Конструктивные размеры типовых бортовых отсосов
из винилпласта с отводом воздуха вбок

Тип отсоса	Размеры в мм							
	A	B	C	C ₁	K	l	h	h ₁
I	490	180	510	500	300	200	190	375
II	590	230	610	600	400	245	175	380
III	790	280	810	800	600	345	160	385

См. примечание 1 к табл. 192.

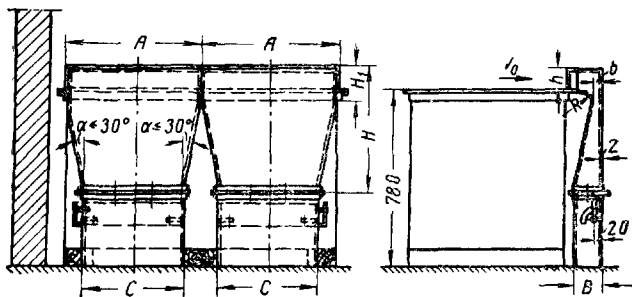


Рис. 295. Секционные стальные обычные бортовые отсосы

Таблица 196

Конструктивные размеры, расходы и скорости воздуха во входе в щель и коэффициенты местных сопротивлений секционных стальных обычных бортовых отсосов

Тип отсоса	Размеры в мм						A=500 мм		A=600 мм		A=700 мм		A=800 мм		v ₀ в м/сек	ζ огнесенный к v ₀		
	B	h	b	R	H	H ₁	L в м ³ /час		C в мм		L в м ³ /час		C в мм					
							L _в	C _в	L _в	C _в	L _в	C _в	L _в	C _в				
I	100	40	15	20	500	80	200	250	240	300	280	380	320	400	2,8	1,4		
							300		360		420		480		480			4,2
							400		480		560		600		640			5,6
							500		600		700		800		800			7
							600		720		840		960		960			8,4
II	120	50	28	25	500	100	600	390	720	470	840	545	960	625	6,7	1		
							700		840		980		1120		1280			7,8
							800		960		1120		1280		1440			8,9
							900		1080		1280		1440		1600			10,0
							1000		1200		1400		1600		1600			11,1
III	140	80	35	40	500	150	1000	420	1200	505	1400	590	1600	670	7	1,4		
							1100		1320		1540		1760		1920			7,7
							1200		1440		1680		1920		2080			8,4
							1300		1550		1820		2080		2240			9,1
							1400		1680		1960		2240		2400			9,8
							1500		1800		2100		2400		2400			10,5
IV	160	100	40	50	500	150	1500	420	1800	505	2100	590	2400	670	8,35	1,7		
							1600		1920		2240		2560		2720			8,9
							1700		2040		2380		2720		2880			9,45
							1800		2160		2520		2880		3040			10
							1900		2280		2660		3040		3200			10,55
							2000		2400		2800		3200		3200			11,1

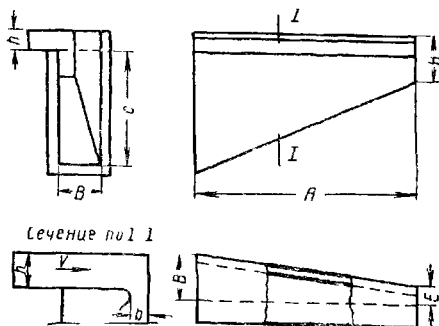


Рис 296 Сплошной обычный бортовой отсос

Таблица 197

Конструктивные размеры, скорости, расходы воздуха и коэффициенты местных сопротивлений сплошных бортовых отсосов

А в мм	L в м ³ /час	v ₀ в м/сек	Размеры в мм					ζ, отнесенный к v ₀	
			B	c	h	b	H		E
600	700 1000	5,4 9,25	120	500	60	30	200	50	2,6
	1100 1800	6,35 10,4	150	600	80	40	250	80	2,7
800	800 1200	6,45 10,4	120	500	40	20	200	50	2,9
	1200 1800	7 10,5	150	600	60	30	250	80	2,7
	1800 2000	6,25 11,5	200	700	100	50	300	100	2,6
1000	1000 2000	5,6 11,1	150	600	50	25	250	80	2,6
	2000 3800	5,6 10,6	200	700	100	40	300	100	3,7
1200	1100 2100	5,7 9,7	150	600	50	20	250	80	4
	2100 3800	7 12,6	200	700	70	35	300	100	2,5

На рис. 288—291 приведены графики зависимости коэффициента s на подвижность воздуха в помещении от разности температур ванны и помещения Δt° , высоты спектров вредностей h и подвижности воздуха помещений $v_{\text{п}}$.

Пример. Определить количество отсасываемого воздуха от ванны длиной $l=1,5$ м и шириной $B=0,9$ м для химического травления стали с нагревом до 60° и двухсторонними опрокинутыми бортовыми отсосами; температура окружающего воздуха $t_{\text{п}}=15^\circ$; подвижность воздуха — $0,2$ м/сек; глубина уровня жидкости $H=200$ мм.

Решение. По табл. 22 находим максимальную высоту спектра вредностей $h=80$ мм.

По рис. 287 определяем $\alpha=605$; $x=0,7$;

По рис. 291 при $t_{\text{в}}-t_{\text{п}}=60-15=45^\circ$ находим $s=1,082$

$$L = 605 \sqrt[3]{45 \cdot 0,7 \cdot 1,5 \cdot 1,082} = 2460 \text{ м}^3/\text{час}.$$

На графиках ход решения показан стрелками.

3. ВЫТЯЖНЫЕ ШКАФЫ

Значительное количество производственных операций, сопровождающихся выделением вредных газов и пыли, осуществляется в вытяжных шкафах, основные типы которых приводятся на рис. 297. Шкафы типов I, II и III применяются при термической обработке металлов, шкафы типов IV, V и XVI — при гальванической обработке металлов, шкафы типов VI, VII и VIII — при окраске изделий.

Процессы, связанные с выделением пыли, при работе с сыпучими материалами осуществляются в шкафах типов IV, IX и X.

Для выливания из водных растворов применяются шкафы типа XI, для лабораторных химических работ — типа XII, для стеклодувных горелок — типа XIII, для работ при пайке свинцом, оловом и т. д. — типа XIV.

Для операций с особо вредными веществами, допускаемые концентрации которых меньше $0,0001$ мг/л, применяются шкафы типа XV. Эти шкафы выполняются закрытыми со стеклянным окном для наблюдения и с огверстиями для рук.

Количество воздуха, удаляемого от вытяжных шкафов, следует определять по формуле

$$L = 3600 F v_{\text{min}} \text{ м}^3/\text{час}, \quad (145)$$

где F — площадь открытого проема укрытия или вытяжного шкафа в м^2 ; v_{min} — минимальная скорость воздуха в открытом проеме, принимаемая по табл. 198.

Достаточность количества воздуха, определяемого для укрытий оборудования, выделяющего тепло, следует проверять по формуле

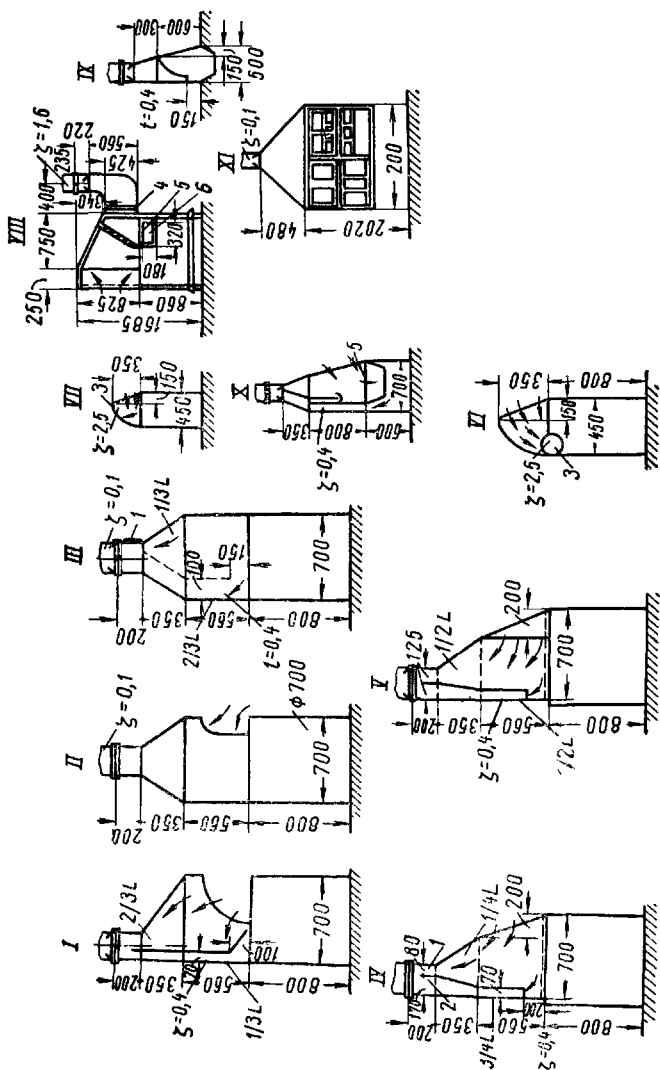
$$L = 1840 \sqrt[3]{hWF^2} \text{ м}^3/\text{час}, \quad (146)$$

где h — высота проема в м;

W — тепловыделения под укрытием или в вытяжном шкафу в ккал/сек;

F — площадь проема в м^2 .

В расчет следует принимать большее количество воздуха, полученное по формулам (145) и (146).



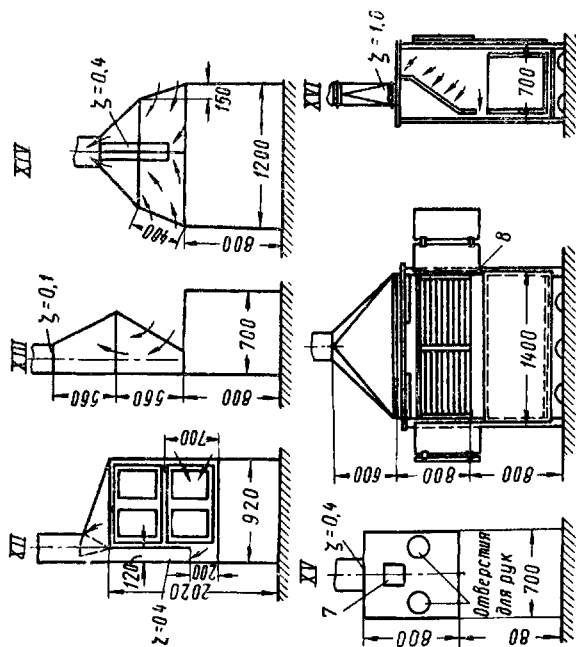


Рис. 297. Основные типы вытяжных шкафов

1 — люк; 2 — стальной лист (свободный конец) для регулирования; 3 — отсос «улитка» из кровельной стали; 4 — сепаратор; 5 — решетка; 6 — бачок для воды; 7 — смотровое отверстие (остекление); 8 — панель Чернобережского

Таблица 198

Скорости всасывания в открытом проеме от укрытий ванн
и вытяжных шкафов (см. рис. 297)

Род операций	Наименование вредных выделений	Минимальная расчетная скорость всасывания в м/сек
<i>А. Термическая обработка металлов</i>		
Закалка и отпуск в масляной ванне	Пары масла и продукты его разложения (акролеин при растительном масле), тепло	0,3
Закалка в селитровой ванне при $t = 400-700^\circ$	Аэрозоль селитры, тепло	0,3
Закалка в соляной ванне при $t = 800-900^\circ$	Аэрозоль соли, тепло	0,5
Плавка свинца при $t = 400^\circ$	Аэрозоль свинца	1,5
Цианирование при $t = 700^\circ$	Цианистые соединения	1,5
<i>Б. Гальваническая обработка металла</i>		
Кадмирование	Пары синильной кислоты	1-1,5
Меднение цианистое	То же	1-1,5
Обезжиривание:		
а) бензином	Бензин	0,3-0,5
б) хлорированными углеводородами	Пары хлорированных углеводородов	0,5-0,7
в) электролитическое	Туман щелочей	0,3-0,5
Свинцование	Аэрозоль свинца	1,5
Травление:		
а) азотной кислотой	Пары кислоты и окислы азота	0,7-1
б) соляной кислотой	Пары кислоты (хлористый водород)	0,5-0,7
Хромирование	Туман и пары хромовой кислоты	1-1,5
Цинкование цианистое	Пары синильной кислоты	1-1,5
<i>В. Процессы, связанные с выделением пыли при работе с сыпучими материалами</i>		
Загрузка	Пыль обрабатываемого продукта при допустимой концентрации: до 10 мг/м ³	0,7
	» 4 »	0,7-1
	< 1 »	1-1,5
Просеивание ручное и смешение	Пыль обрабатываемого продукта при допустимой концентрации: до 10 мг/м ³	1
	» 4 »	1,25
	< 1 »	1,5
Развеска и расфасовка	Пыль обрабатываемого продукта при допустимой концентрации: до 10 мг/м ³	0,7
	< 1 »	0,7-1
Пескоструйная очистка мелких деталей	Силикатная пыль	1-1,5
Шпопирование мелких деталей	Дисперсная пыль различных металлов и их окислов	1-1,5

Продолжение табл. 198

Род операций	Наименование вредных выделений	Минимальная расчетная скорость всасывания в м/сек
<i>Г. Различные операции</i>		
Выпаривание из водных растворов Лабораторные химические работы в шкафах	Пары воды Различные пары и газы при допустимой концентрации: выше 0,01 мг/л ниже 0,01 »	0,3 0,5 0,7—1
Пайка: а) свинцом или третником б) оловом и другими сплавами без свинца	В зависимости от вида припоя То же	0,5—0,7 0,3—0,5
Работы с ртутью: без нагрева с нагревом	Пары ртути То же Тепло	0,7—1 1—1,25
Стеклодувные горелки Операции с особо вредными веществами (например, радиоактивные вещества и др.)	Различные пары, газы и пыль	По расчету 2—3 из расчета 300—500 обменов в час

Примечание. Если скорость в рабочем проеме шкафа должна быть одинакова по всей высоте, то из нижней части шкафа следует отсасывать около 90% всего объема, а из верхней части — около 10%.

4. ВИТРИННЫЕ ОТСОСЫ

При строго фиксированном рабочем месте с относительно равномерным выделением вредных паров или пыли (например, при протирке деталей, намазке клеем, просеивании, шпикке и т. п.) рекомендуется применять укрытия с остекленными поверхностями — витринные (рис. 298).

Удаление воздуха при таком укрытии осуществляется со стороны, противоположной месту нахождения рабочего.

Количество воздуха, удаляемого от витринного отсоса, определяется из условия обеспечения минимальной скорости $v_{\text{мин}}$ в открытом сечении (табл. 199).

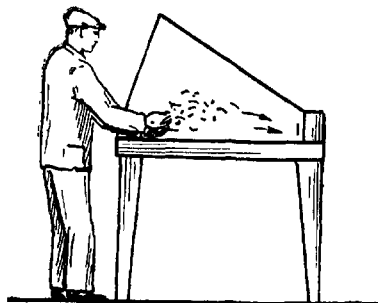


Рис. 298. Витринный отсос

Таблица 199

Минимальная скорость воздуха в м/сек в открытом сечении укрытия

Род вредности	Характер вредностей		
	нетоксиче-ские	токсические	особо вредные
Пары	0,7	1	1,2 и более
Пыль	0,7	1	1,2 и более

Примечание. При работе с горячими материалами принимать скорость 1,2 м/сек.

5. ОТСОСЫ ОТ ОБОРУДОВАНИЯ ДРОБИЛЬНО-РАЗМОЛЬНЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ ЦЕХОВ

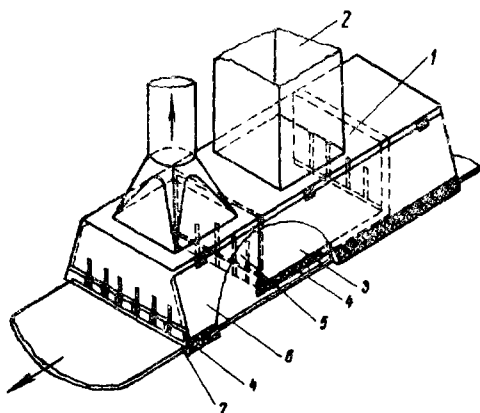


Рис. 299. Отсос от укрытия места перепада материала

1 — внутренний кожух; 2 — верхняя часть течки; 3 — боковые металлические стенки кожуха; 4 — полосовая резина; 5 — торцовая стенка кожуха из полос листовой резины; 6 — боковые стенки, укрепленные на петлях; 7 — резиновые шторы

1) Отсосы от укрытий мест перепада материалов на ленту транспортера

Таблица 200

Характеристика укрытий	Объем отсасываемого воздуха в м ³ /час
Двойное укрытие места перепада материала с ленты на ленту с отсосом воздуха вверх	20—30 на 1 т транспортируемого материала
Укрытие места перепада материала с ленты на ленту и с точки на ленту	По табл. 201 и 202
Укрытие места перепада материала с точки на ленту при поступлении материала в вентилируемое помещение	То же, с коэффициентом 0,5

Таблица 201

Количество воздуха, удаляемого от укрытий перепадов с ленты на ленту и с точки на ленту

Высота падения материала в м	Объем удаляемого воздуха в м ³ /час при углах наклона в град.							
	30	35	40	45	50	60	75	80
0,5	550	600	600	700	700	700	750	750
1	700	750	800	800	800	900	900	1000
1,5	800	900	900	900	1000	1000	1100	1200
2	950	1000	1100	1100	1200	1200	1300	1400
2,5	1050	1100	1200	1250	1300	1400	1450	1500
3	1150	1220	1300	1400	1400	1500	1600	1650
3,5	1200	1300	1400	1500	1500	1600	1700	1800
4	1300	1400	1500	1600	1650	1700	1800	1900
4,5	1350	1500	1600	1650	1700	1800	1900	1900
5	1420	1600	1700	1760	1800	1900	2050	2150
5,5	1500	1650	1750	1850	1900	2000	2100	2200
6	1580	1750	1830	1930	2000	2100	2200	2300
6,5	1600	1800	1900	2000	2060	2200	2300	2400
7	1650	1850	2000	2050	2150	2200	2400	2500
7,5	1720	1900	2050	2100	2200	2300	2500	2600
8	1800	2000	2100	2200	2270	2400	2550	2650

Примечание. Поправочные коэффициенты k на ширину ленты следует принимать согласно табл. 202.

Таблица 202

Поправочные коэффициенты k на ширину ленты

Схема установки	Ширина ленты в мм								
	600	750	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
<p>Транспортер 1</p> <p>Уплотняющие щетки</p> <p>H</p> <p>α</p> <p>Транспортер 2</p> <p>l_1</p>	0,75	0,85	0,9	0,95	1	1,05	1,1	1,15	1,25
<p>Транспортер 1</p> <p>Уплотняющие щетки</p> <p>H</p> <p>α</p> <p>Транспортер 2</p> <p>l_2</p>	1,2	1,4	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,95	2,05

2) Отсосы от элеваторов

Таблица 203

Ширина ковша в мм	Объем отсасываемого воздуха в м ³ /час при материале	
	холодном	нагретом
До 300	600	800
Свыше 300 до 400	700	1100
400 500	900	1500
500 600	1000	2000
600	1300	3200

Аспирация элеватора (рис. 300). При высоте элеватора до 9 м отсос устраивается от башмака при транспортировании холодных материалов и от головки элеватора при транспортировании нагретых материалов.

Сечение приемных отверстий принимаются из расчета скорости всасывания, равной 1 м/сек.

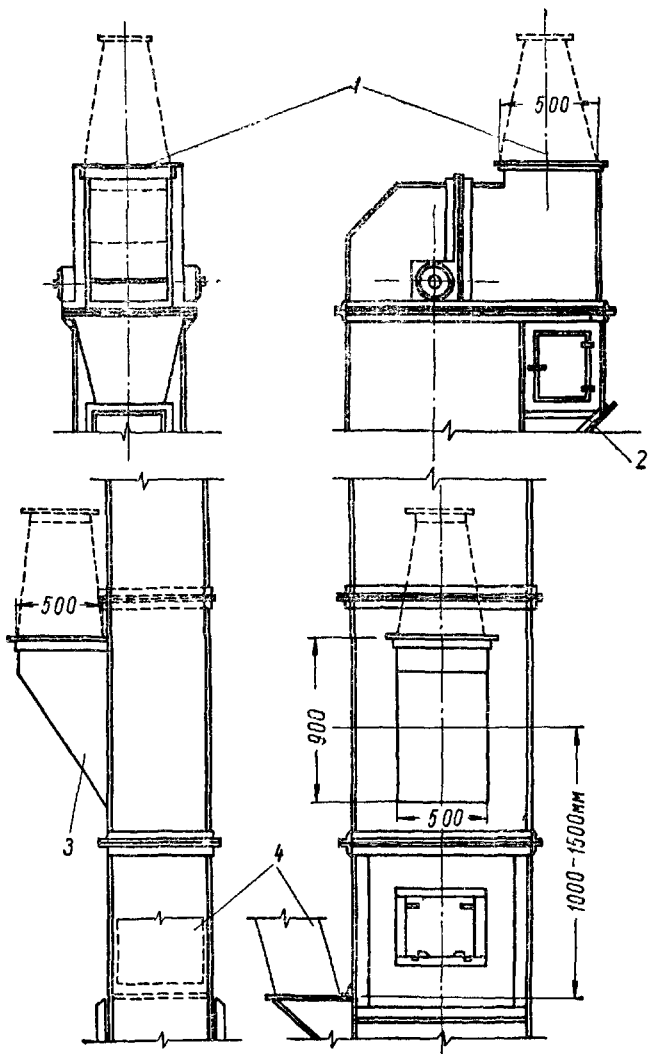


Рис. 300. Общий вид аспирации элеватора

1 — фланец для присоединения местного отсоса при перемещении нагретого материала; 2 — разгрузочная точка; 3 — воронка с фланцем для присоединения местного отсоса при перемещении холодного материала. 4 — загрузочная точка

3) Отсосы от грохотов и сит

Таблица 204

Наименование оборудования	Объем отсасываемого воздуха в $\text{м}^3/\text{час}$ с 1 м^2 площади сита при материале		Примечание
	холодным	нагретом	
Грохоты и сита плоские	900	1500	Скорость в открытом сечении проема не менее 1 м/сек
Сита цилиндрические и полигональные (бураты) размером в мм:			
до 750	750	2500	
свыше 750 до 1200	1000	3300	
" 1200 " 1500	1500	5000	
" 1500 " 1800	2000	6500	
" 1800	2500	8400	
Сита вибрационные и качающиеся производительностью до $1,5 \text{ т/час}$	Не менее 1500		—

Укрытие инерционного сита СИ-19 (рис. 301). Инерционное сито предназначено для просеивания сухих сыпучих материалов для формовочных смесей (песка, глины, молотого кварца).

Отсос запыленного воздуха производится через прямоугольный переходный патрубок высотой 400 мм, присоединенный к верхней части сита. Отверстие для прохода удаляемого воздуха из камеры имеет размеры $700 \times 800 \text{ мм}$, а выходное отверстие — $250 \times 250 \text{ мм}$. Объем воздуха, удаляемого от укрытия, составляет $3000 \text{ м}^3/\text{час}$. Во избежание выбивания пыли через проем между нижней частью сита и стенками укрытия в нижней части последнего предусмотрены горизонтальные листы, закрывающие часть проема; при этом общая его площадь должна составлять не более $0,5 \text{ м}^2$.

Отсасываемый от укрытия 1 м^3 воздуха содержит в среднем 2000 мг пыли.

Герметическое укрытие вибрационного грохота, смонтированного на общей раме с приводом, приведено на рис. 302.

Укрытие механического сита СМ-50 (рис. 303). Сито предназначено для просеивания сухих сыпучих материалов формовочных смесей (песка, глины, молотого кварца, оборотной земли). Площадь сита $1,35 \text{ м}^2$, габаритный размер $1500 \times 900 \text{ мм}$; выходное сечение укрытия $250 \times 250 \text{ мм}$. Объем удаляемого от укрытия воздуха принимается равным $2200 \text{ м}^3/\text{час}$.

Скорость движения воздуха в отсасывающем патрубке составляет 10 м/сек . Скорость движения воздуха в щелях между резиновыми фартуками и каркасом сита, равная 4 м/сек , обеспечивает создание в укрытии разрежения, при котором практически исключается выделение пыли в помещение. Отсасываемый от укрытия 1 м^3 воздуха содержит в среднем 2000 мг пыли.

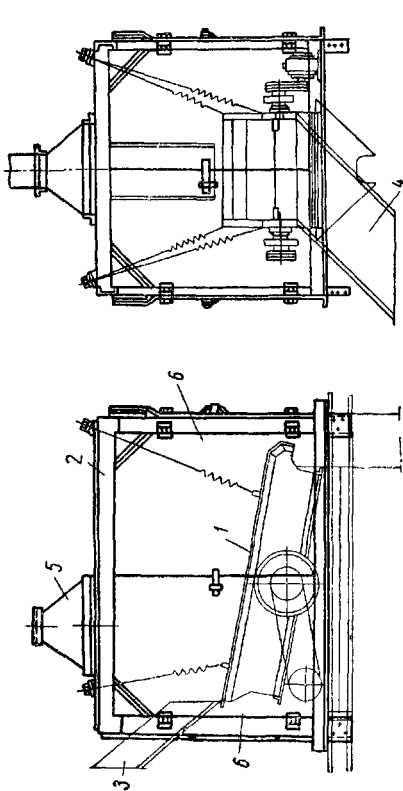


Рис. 301. Укрытие инерционного сита СИ-19

1 — сито; 2 — укрытие; 3 — загрузочный желоб; 4 — разгрузочный желоб; 5 — переходной патрубок; 6 — створка двери

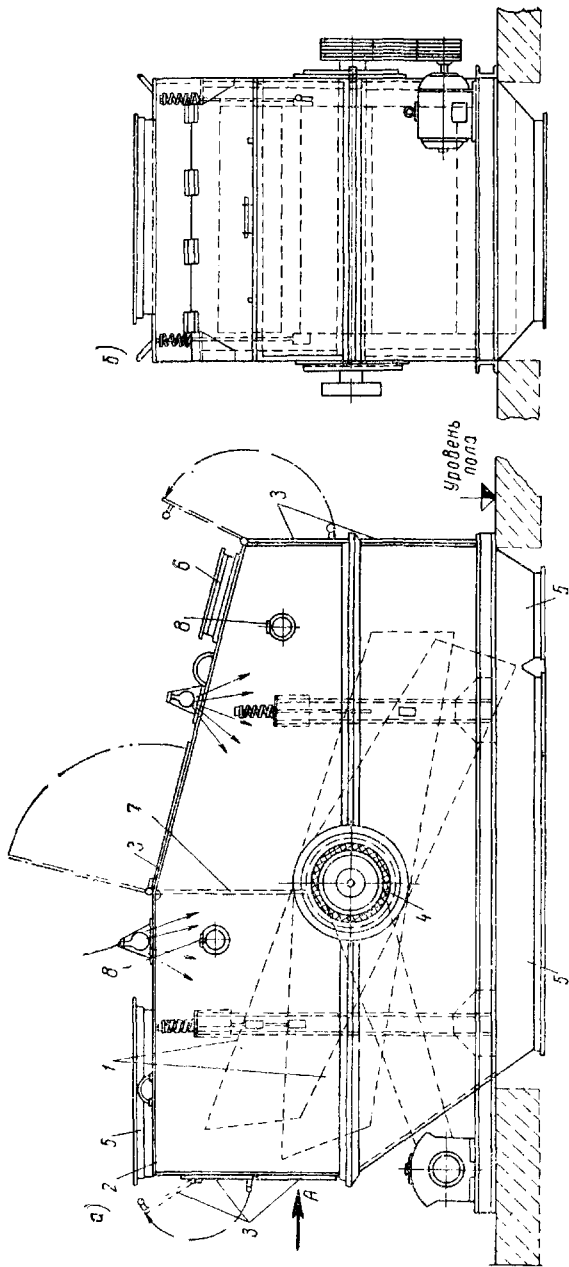


Рис. 302. Сплошное герметическое укрытие вибрационного грохота

a — вид спереди; *б* — вид по стрелке *A*; 1 — сито; 2 — укрытие; 3 — люки; 4 — резиновое уплотнение оси вибратора; 5 — горловина для присоединения течек; 6 — аспирационный патрубок; 7 — резиновый фартук; 8 — смотровое отверстие с самозакрывающейся крышкой

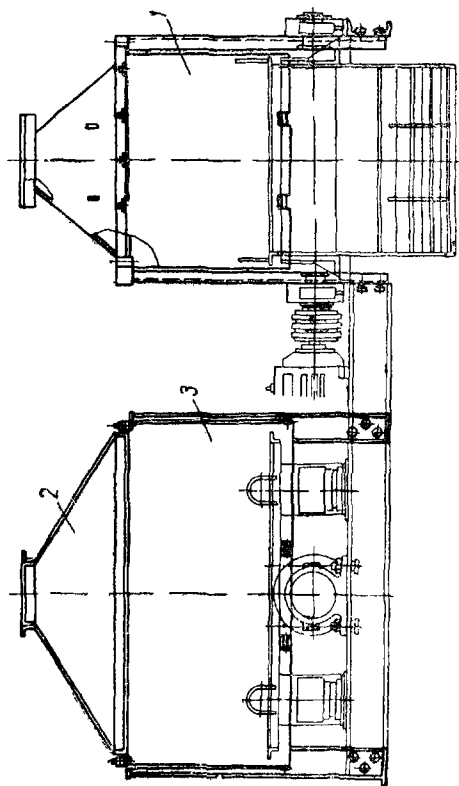


Рис 303 Укрытие механического сита SM-50

1 — укрытие, 2 — переходный патрубок, 3 — резинные фаргукы

4) Отсосы от дробильного оборудования

Таблица 205

Наименование оборудования	Объем отсасывания воздуха в м ³ /час	Примечание
Конусные дробилки среднего дробления	1000—4800	При механической загрузке и высоте подъема материала до 1,5 м
Шековые дробилки при объеме укрытия.		
0,25 м ³	500	
0,5 "	800	
1 "	1100	
Валковые дробилки производительностью до 10 т/час при объеме укрытия.		
0,5 м ³	750	
1 "	1000	
4 "	1200	
Челюстные дробилки . . .	Из расчета $v=1,5$ м/сек в рабочем отверстии	
Молотковые дробилки . . .	1000—1500 из расчета $v=1,5$ м/сек	Отсос от мест загрузки и выгрузки при механической загрузке
Шаровые мельницы непрерывного действия СМ-15		
размером 2700×1450 мм .	2000	В числителе — при отсосе только от мельницы, в знаменателе — при одновременном отсосе от мельницы и от загрузочной воронки
" 1800×900 "	1000+850	
" " "	1200	
" " "	700+300	
Шаровые мельницы производительностью до 10 т/час при объеме укрытия:		Отсос установлен сверху загрузочной коробки
0,5 м ³	500	
1 "	700	
2 "	800	
6 "	900	
Бегуны:		
Ø1200 мм	1200	
Ø1600 "	1500	
Ø2400 "	2300	
Ø3000 "	2700	
Дезинтеграторы производительностью до 6 т/час при объеме укрытия.		Полное укрытие загрузочного отверстия с отсосом от башмака элеватора
2 м ³	1000	
4 "	1750	
6 "	2500	
Дисковый (тарельчатый) питатель	500	Отсос от питателей всех типов устраивается от кожуха вбок или вверх
Качающийся (вибрационный) питатель	700	

Укрытие конусной дробилки типа УЗТМ (рис. 304). Диаметр укрытия не менее $1,4D$, высота укрытия — $0,4D$, диаметр аспирационного патрубка — $0,3D$ (где D — диаметр дробилки).

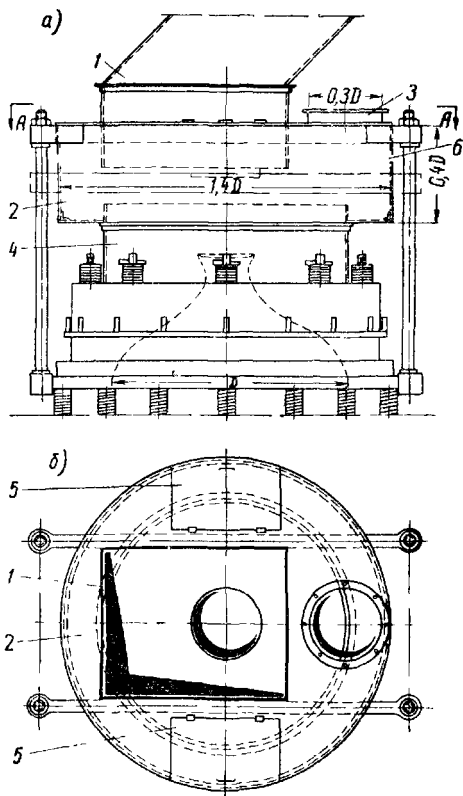


Рис. 304. Укрытие конусной дробилки типа УЗТМ

a — разрез; *б* — план по *A—A*; 1 — загрузочный желоб; 2 — укрытие верха дробилки; 3 — аспирационный патрубок; 4 — верхний пояс дробилки; 5 — крышка люка; 6 — смотровое отверстие

Укрытие двухвалковой дробилки типа СМ-12 (рис. 305). Укрытие имеет два фланца для присоединения аспирационного отсоса размером 400×250 мм каждое.

Укрытие щековых дробилок типа ЩЭС и СМ (рис. 306). К переднему концу створного щитка приваривается отбойный щиток для направления воздушного потока в сторону отсоса.

Для снижения количества воздуха, увлекаемого материалом в дробилку, поперек загрузочного проема устанавливается резиновый фартук.

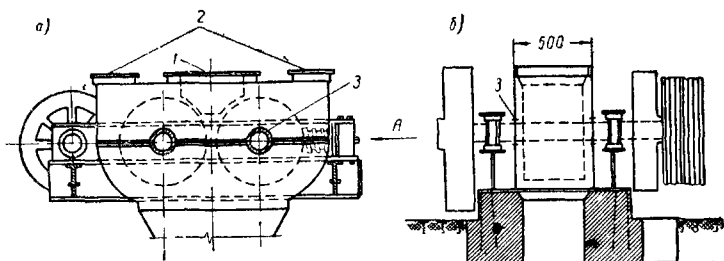


Рис. 305. Укрытие двухвалковой дробилки типа СМ-12

a — разрез; *б* — вид по стрелке *А*; 1 — проем размером 620×400 мм с фланцем для загрузочного желоба, 2 — проем размером 400×250 мм с фланцем для местного отсоса; 3 — резиновое уплотнение

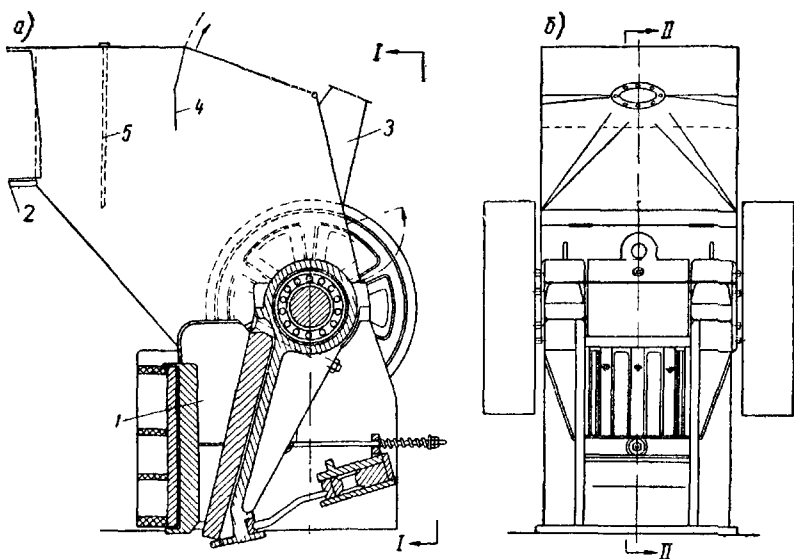


Рис. 306. Укрытие щековых дробилок типов ЩЭС и СМ

a — разрез по II—II, *б* — вид по I—I; 1 — дробилка, 2 — питатель; 3 — аспирационный патрубок; 4 — отбойный щиток; 5 — резиновый фартук

5) Отсосы от магнитных сепараторов

Таблица 206

Наименование оборудования	Объем отсасываемого воздуха в $\text{м}^3/\text{сек}$	Примечание
Магнитный сепаратор при объеме кожуха:		Материал поступает по течке. Отсос—вверх кожуха
0,5 м^3	750	
1 "	1000	
2 "	1200	
4 "	1400	

Отсос от магнитного сепаратора приведен на рис. 307.

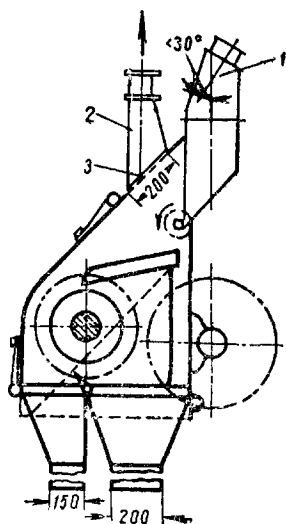


Рис. 307. Отсос от магнитного сепаратора
1 — питатель; 2 — отсос; 3 — отверстие размером 200 × 600 мм

6) Отсосы от бункеров

При емкости бункера до 100 м^3 объем воздуха, удаляемого местным отсосом, принимается равным $3600F$ (где F — сечение рабочих отверстий и неплотностей в м^2), но не менее 300 $\text{м}^3/\text{час}$.

6. ОТСОСЫ ОТ ОБОРУДОВАНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ

1) Отсосы от полуавтоматической дробеметной очистной машины № 323

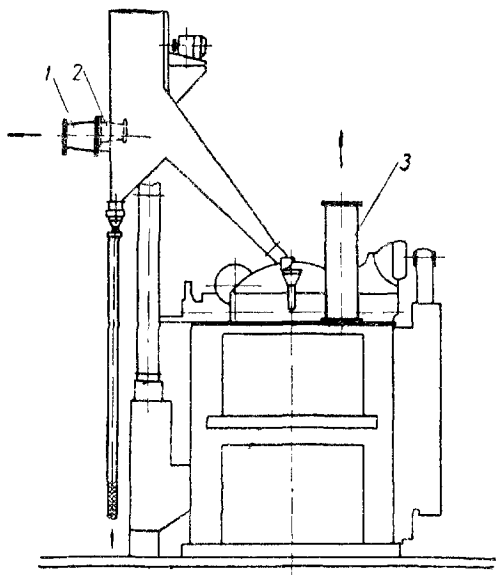


Рис. 308. Отсос от полуавтоматической дробеметной очистной машины № 323

1 — отсос от сепаратора;
2 — отсос от элеватора;
3 — пылеприемная коробка для отсоса пыли из рабочего пространства машины

Общий объем воздуха, отсасываемого от одной машины, принимается $6000 \text{ м}^3/\text{час}$ (в том числе: непосредственно от верхней части камеры $3500 \text{ м}^3/\text{час}$; от сепаратора $1700 \text{ м}^3/\text{час}$; от головки элеватора $800 \text{ м}^3/\text{час}$).

2) Отсос от очистного барабана № 311 диаметром 800 мм и № 313 диаметром 1200 мм

Основной корпус барабана снабжается крышкой и имеет две полых цапфы, через которые сквозь барабан может просасываться воздух.

В первые минуты работы барабана выделение пыли весьма интенсивно, и концентрация ее в полых цапфах барабана может достигнуть $100 \text{ г}/\text{м}^3$. К концу цикла обработки литья, длящегося от 25 мин до 1 часа, концентрация пыли падает до $1-1,5 \text{ г}/\text{м}^3$.

Барабаны оборудуются местной вытяжной вентиляцией путем удаления запыленного воздуха через одну из полых цапф.

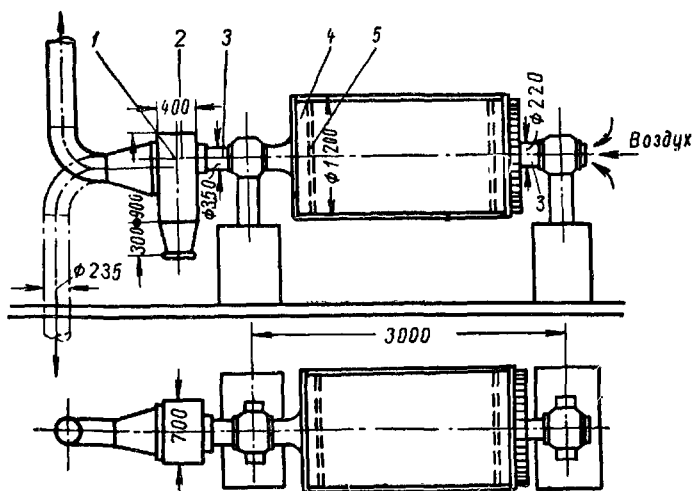


Рис. 309. Отсос от очистного барабана диаметром 1200 мм
 1 — стальная перегородка; 2 — пылеотстойник; 3 — полый вал; 4 — барабан;
 5 — решетка

Таблица 207

Объемы удаляемого воздуха и коэффициенты местного сопротивления отсосов от очистных барабанов

Показатель	Очистной барабан	
	№ 313	№ 311
Объем отсасываемого воздуха в м ³ /час	2000	900
Коэффициент местного сопротивления, отнесенный к скорости в начале вытяжного воздуховода	3,7	3,7

Пылеотсасывающее устройство состоит из воздухоприемного патрубка и пылевой коробки, предназначенной для улавливания крупных фракций.

К коробке присоединен выходной патрубок, представляющий собой короткий конфузор.

Средняя (по времени) запыленность воздуха принимается от 2 до 3,5 г/м³.

3) Отсос от обрубного стола

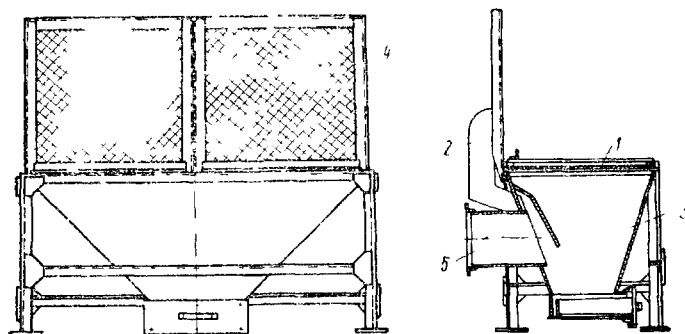


Рис. 310. Отсос от обрубного стола

1— решетка; 2— бортовой отсос; 3— бункер; 4— предохранительная сетка; 5— отсасывающий патрубок

Удаление запыленного воздуха производится частично из-под решетки стола через патрубок и частично через бортовой отсос, размещенный вдоль задней кромки стола непосредственно за защитной вертикальной предохранительной сеткой.

Оба местных отсоса присоединены к бункеру.

Общий объем воздуха, удаляемого от стола, принимается равным $3\ 600\ \text{м}^3/\text{час}$ из расчета по $2\ 500\ \text{м}^3/\text{час}$ на $1\ \text{м}^2$ габаритной поверхности стола.

Скорость воздуха в отсасывающем патрубке составляет около $14\ \text{м}/\text{сек}$.

Удаляемый от обрубного стола воздух содержит в среднем $1\ 000\ \text{мг}/\text{м}^3$ пыли.

4) Отсосы от механических выбивных решеток

Отсос от решетки марки 422. Решетка марки 422 предназначена для выбивки из форм отливок весом до $1,5\ \text{т}$.

Основная масса земли из формы проваливается через решетку вниз в приемный бункер под нею, причем падение земли сопровождается весьма интенсивным пылеобразованием. Отсос пыли из загрузочного бункера осуществляется через патрубки.

Объем отсасываемого воздуха зависит от температуры выбиваемых отливок. Если температура их превышает 200° , то этот объем принимается равным $14\ 300\ \text{м}^3/\text{час}$ на оба патрубка. При отливках с температурой около 50° объем отсасываемого воздуха составляет $10\ 500\ \text{м}^3/\text{ч}$ на два патрубка.

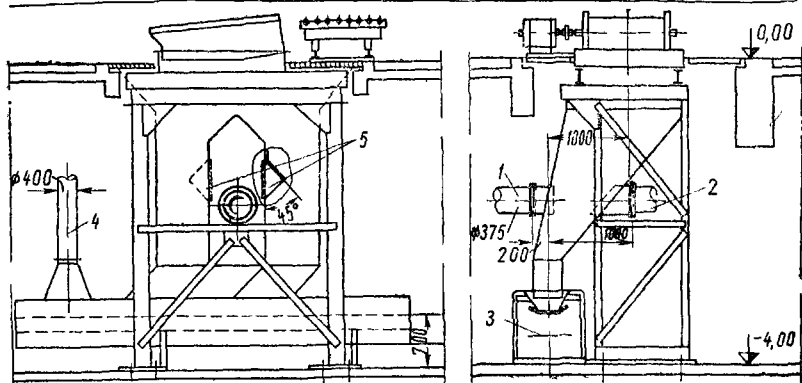


Рис. 311. Отсос от механической выбивной решетки марки 422

1 и 2 — патрубки для отсоса пыли из загрузочного бункера при подаче выбитой земли на ленточный транспортер, 3 — ленточный конвейер, 4 — отсос от укрытия конвейера; 5 — жалюзийная решетка с $F > 0,5 \text{ м}^2$

Коэффициент местного сопротивления отсосов, отнесенный к скорости в отсасывающих воздуховодах, принимается равным 2

Отсос от решетки марки МР-9 (рис. 312). Решетка марки МР-9 предназначена для выбивки отливок весом от 200 до 2000 кг. Ее площадь составляет $2,8 \text{ м}^2$.

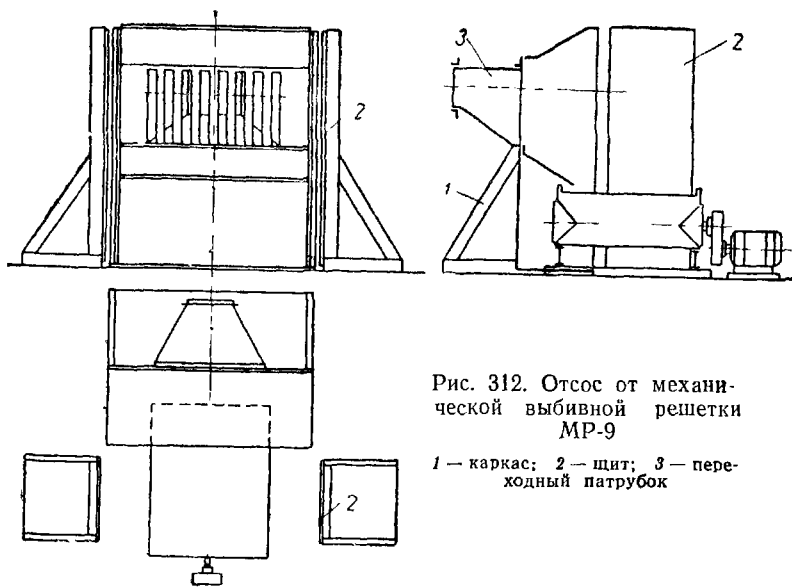


Рис. 312. Отсос от механической выбивной решетки МР-9

1 — каркас; 2 — щит; 3 — переходный патрубок

Объем удаляемого от решетки воздуха принимается при выбивке отливок с температурой выше 200° — $16\,800\text{ м}^3/\text{час}$ для одинарной решетки и $33\,600\text{ м}^3/\text{час}$ для двойной; при выбивке отливок с температурой ниже 200° — $14\,000\text{ м}^3/\text{час}$ для одинарной решетки и $28\,000\text{ м}^3/\text{час}$ для двойной.

Скорость воздуха в щелях экрана при выбивке отливок с температурой выше 200° составляет $5,8\text{ м/сек}$, а при выбивке отливок с температурой ниже 200° — $4,9\text{ м/сек}$.

Отсасываемый воздух содержит до 1500 мг/м^3 пыли.

Отсосы от решеток с накатными укрытиями грузоподъемностью 10 т и выше. Укрытия к решеткам для выбивки крупных отливок изготавливаются двух типов:

1) сплошные, откатывающиеся вдоль решетки (рис. 313,а);

2) телескопические (рис. 313,б), состоящие из двух секций, одна из которых входит внутрь другой (площадь, необходимая для отката укрытия, уменьшается вдвое).

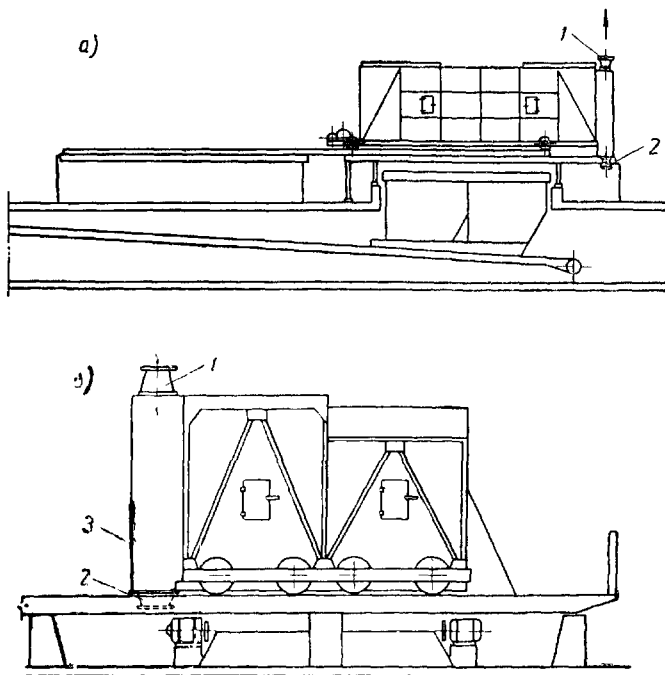


Рис. 313. Отсос от выбивной решетки с накатными укрытиями

а — со сплошным; б — со сдвоенным; 1 — аспирационный патрубок при верхнем отсосе; 2 — то же, при нижнем отсосе; 3 — люк

Для удаления воздуха в одном конце решетки устанавливается воздухоприемная коробка, которая при надвинутом на решетку укрытии образует вторую торцовую стенку укрываемого пространства. Отсос воздуха из коробки осуществляется двумя патрубками.

Объем отсасываемого воздуха рекомендуется принимать из расчета $3500 \text{ м}^3/\text{час}$ на 1 м^2 площади решетки грузоподъемностью 10—12 т и $1600 \text{ м}^3/\text{час}$ на 1 м^2 площади решетки грузоподъемностью 30—40 т, при этом герметичность укрытий должна обеспечить разрежение воздуха под пакатным устройством порядка $3 \text{ кг}/\text{м}^2$

Учитывая, что период работы решеток составляет не более 15—20% от всего рабочего времени, целесообразно предусматривать блокировку включения вентиляционной установки с работой решетки (с учетом дополнительного времени на проветривание укрытия после выключения решетки).

5) Отсос от вибрационной машины марки 411 для выбивки стержней

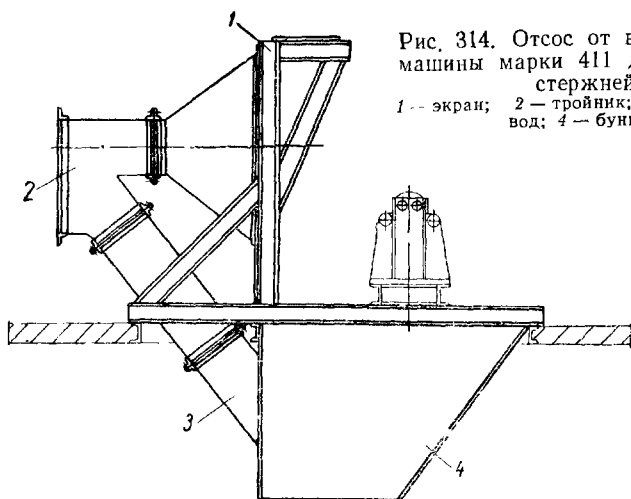
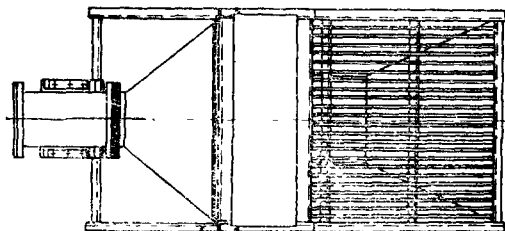


Рис. 314. Отсос от вибрационной машины марки 411 для выбивки стержней

1 — экран; 2 — тройник; 3 — воздухо-

вод; 4 — бункер



Отсосы от вибрационной машины марки 411 предусмотрены от бункера, размещенного непосредственно под машиной, и от вертикального экрана, установленного на расстоянии 1000 мм от машины параллельно ее продольной оси.

Объем воздуха, удаляемого от машины, принимается равным 16 000 и 8 000 м³/час соответственно из нижней и верхней зон. Отсасываемый воздух в сборном воздуховоде содержит в среднем 2 500 мг/м³ пыли.

6) Отсос от центробежных бегунов № 155

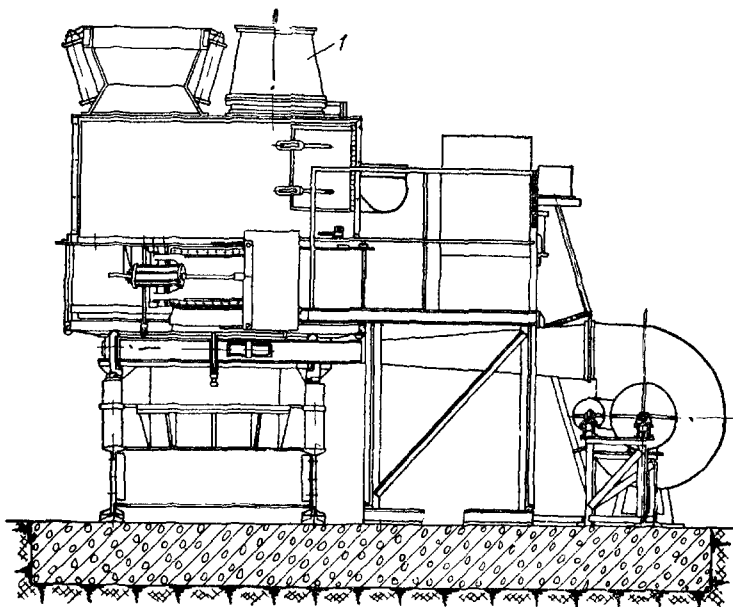


Рис. 315. Отсос от центробежных бегунов № 115

1 — патрубок для отсоса пыли

Центробежный маятниковый смеситель по типу бегунов предназначен для приготовления формовочных (облицовочных или наполнительных) смесей. Вредным выделением, сопровождающим технологический процесс, является пыль, выдугая из смеси в течение первого периода цикла ее обработки в машине, когда вентилятор подает в чашу машины воздух в объеме до 10 000 м³/час. Конструкция местного отсоса предусматривает устройство переходного конического патрубка, укрепленного на крышке чаши смесителя и предназначенного для присоединения к вентиляционной сети.

Объем отсасываемого воздуха составляет 10 000 м³/час, скорость всасывания 14,2 м/сек.

7) Отсос от индукционной печи для плавки сплавов меди

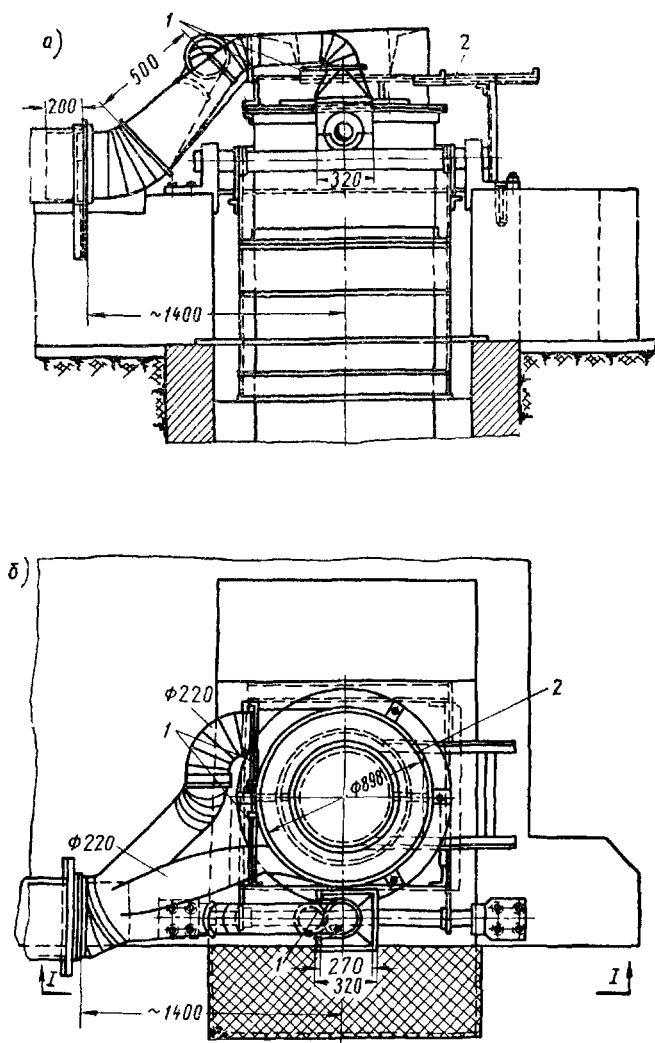


Рис. 316. Отсос от укрытия индукционной печи для выплавки сплавов меди

a — разрез по I—I; *б* — план; 1 — движок; 2 — крышка

При разгрузке печь поворачивается вместе с укрытием. При этом отсасывающие воздуховоды перемещаются за счет шарнирного фланцевого соединения. Геометрическая ось этого соединения является продолжением оси цапф печи.

Отсос воздуха осуществляется от трех мест укрытия в количестве $3800 \text{ м}^3/\text{час}$: через два патрубка от бортового отсоса удаляется $1500 \times 2 = 3000 \text{ м}^3/\text{час}$ воздуха и через зонт, расположенный над легкой, — $800 \text{ м}^3/\text{час}$.

Во избежание повреждений при загрузке печи укрытие и отсасывающие воздуховоды изготавливаются из листовой стали толщиной 3—4 мм на сварке.

8) Отсос от плавильной печи типа «Колеман» для алюминия при топливе — сернистом мазуте

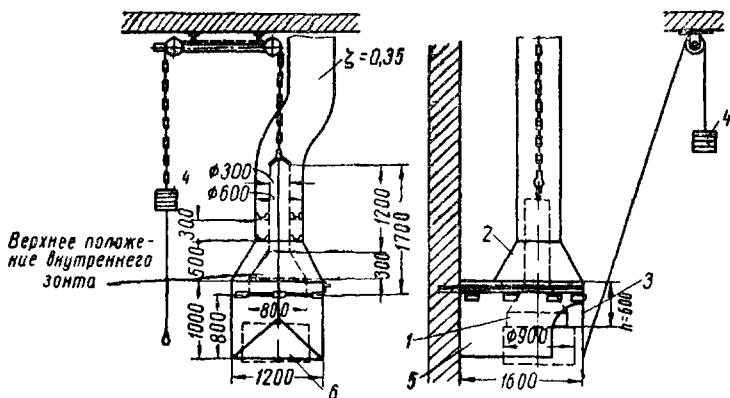


Рис. 317. Местный отсос от печи типа «Колеман»

Примечание. $h = 600 \text{ мм}$ — высота подъема внутреннего зонта

Укрытие состоит из подъемного внутреннего зонта 1 и внешнего стационарного зонта 2 с тремя шторками. При разжигании печи 6 внутренний зонт опускается, закрывая тигель, газоотводные каналы и возможные трещины в футеровке печи. При установившемся режиме внутренний зонт поднимают. При разливе жидкого металла переднюю откидную шторку 3 поднимают с помощью противовеса 4. Боковые шторки 5 поднимают только при техническом осмотре.

Основные продукты сгорания мазута удаляются через газоход.

Распространенная конструкция отсоса в виде обычного зонта над печью не обеспечивает удаления вредных веществ, особенно при розжиге печи. Конструкция укрытия, изображенная на рис. 317, оправдала себя на практике.

Объем удаляемого воздуха составляет $4500 \text{ м}^3/\text{час}$.

9) Отсосы от других типов оборудования литейных цехов

В тех случаях, когда в процессе наладки вентиляции литейных цехов приходится встречаться с оборудованием других типов и размеров, для определения объема отсасываемого воздуха можно пользоваться данными, приведенными ниже

Объемы воздуха, удаляемого от песко- и дробеструйных столов литейных цехов, определяются по скорости, принимаемой равной 5 м/сек в сечении открытого отверстия

Таблица 208

Объемы воздуха, удаляемого от песко- и дробеструйных камер

Объемы камеры в м ³	Объемы отсасываемого воздуха в м ³ /час при камерах	
	пескоструйных	дробеструйных
1—2	3 000	2 400
2—5	4 000	3 000
5—10	6 000	4 500
10—20	9 000	6 000
Свыше 20	14 000	11 000

Примечание. В случае подачи воздуха под шлем рабочего воздухообмен уменьшается до шестикратного в 1 мин.

Ниже приводятся данные по объемам отсасываемого воздуха от некоторых механизмов и оборудования литейных цехов.

Очистные барабаны диаметром в мм:

600	600 м ³ /час
700	900 "
900	1250 "
1050	1700 "
1200	2250 "
1350	2900 "
1500	3500 "

Обрубные столы 2500 м³/час на 1 м² стола

Выбивные решетки для мелких отливок:

с $t \geq 200^\circ$	3500 м ³ /час на 1 м ² решетки
" $t < 200^\circ$	3000 " " 1 " "

Выбивные решетки для средних и тяжелых отливок:

с $t \geq 200^\circ$	6500 м ³ /час на 1 м ² решетки
" $t < 200^\circ$	4000—5000 м ³ /час на 1 м ² решетки

Места перепада и пересыпки горелой земли (сплошное укрытие с боковыми съёмными щитками или дверками):
 с ленты на ленту, движущуюся под углом 90°
 (рис. 318 а) объем отсасываемого воздуха определяется из расчета скорости воздуха в открытом проеме укрытия, равной полуторной скорости движения ленты

с горизонтальной ленты на наклонную, с одной горизонтальной ленты на другую (рис. 318 б) то же

Места перепада и пересыпки горелой земли из вертикальной или наклонной точки на ленту (двойное укрытие с карманами, оборудованными местными отсосами, рис. 318, в) при скорости воздуха в щелях между укрытием и лентой, равной полуторной скорости движения ленты $30 \text{ м}^3/\text{час}$ на 1 м транспортируемого материала

Транспортеры горелой земли при наличии укрытий с боковыми шторами (см. рис. 318) при скорости в щелях между укрытием и лентой, равной полуторной скорости движения ленты не менее $300 \text{ м}^3/\text{час}$ на 1 пог. м длины транспортера (независимо от ширины ленты)

Электропечи дуговые с отсосом в виде поворотного или подвижного зонта (рис. 319) при скорости воздуха не менее $1,5 \text{ м}/\text{сек}$ и емкости печи:

до 3 т	30 000 $\text{м}^3/\text{час}$ на 1 печь
3—5 „	45 000 „ „ 1 „
5—10 „	60 000 „ „ 1 „

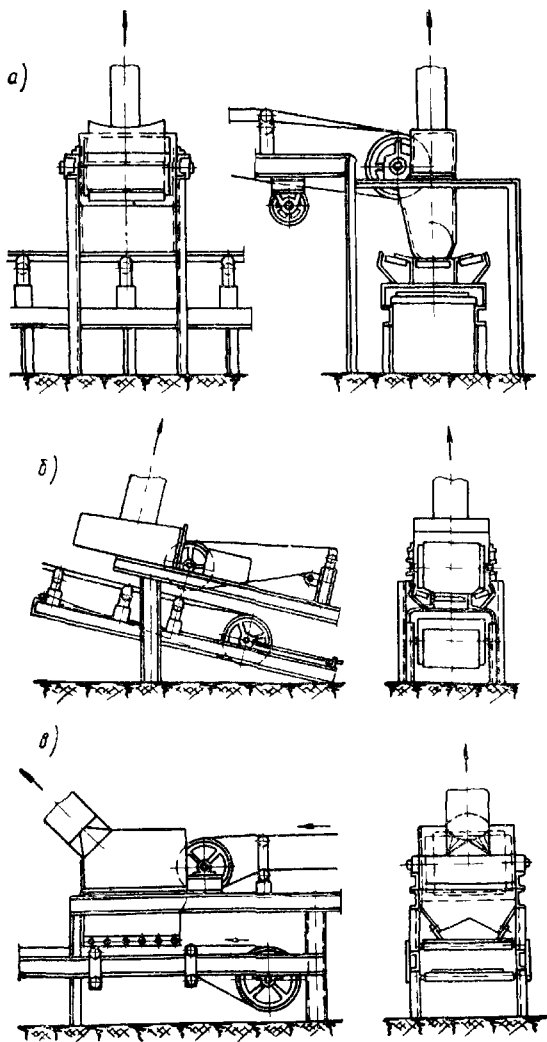


Рис. 318. Местный отсос от перепада с ленты на ленту

а — движущуюся под углом 90° ; б — горизонтальную; в — с вертикальной или наклонной точкой

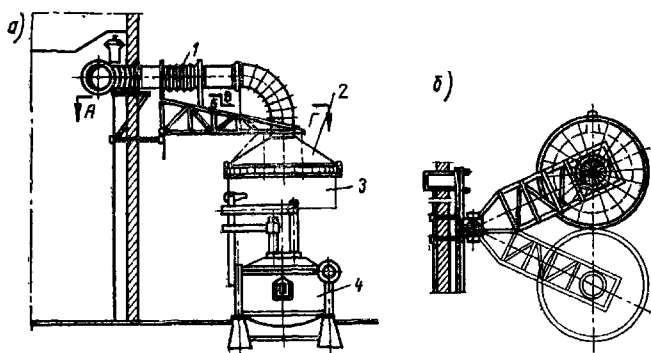


Рис. 319. Зонт над электроплавильной дуговой печью
 а — общий вид; б — разрез по А-В-В-Г; 1 — гибкий шланг; 2 — зонт;
 3 — фартук из асбестового полотна; 4 — электропечь

Электропечи дуговые с отсосами в виде завес, спускающихся на 2—3 м ниже перекрытия цеха, при скорости воздуха 1,5 м/сек и емкости печи:

до 3 т	45 000	м ³ /час	на 1	печь
3—5 „	65 000	„	„	1 „
5—10 „	90 000	„	„	1 „

Электропечи дуговые с отсосами от летки, загрузочной дверки и электродов.

При емкости печи до 3 т:

всего 12 000 м³/час

в том числе:

от летки (при скорости воздуха 2—2,5 м/сек)	2 000	„
от загрузочной дверки (при скорости воздуха 1,2—1,5 м/сек)	4 000	„
от каждого электрода (при скорости воздуха 30 м/сек)	2 000	„

При емкости печи 3—5 т:

всего 25 000 „

в том числе:

от летки при скорости воздуха 2—2,5 м/сек	4 000	„
от загрузочной дверки при скорости воздуха 1,2—1,5 м/сек	9 000	„
от каждого электрода при скорости воздуха 30 м/сек	4 000	„

Вагранки непрерывного действия для выплавки чугуна с отсосом в виде зонта над желобом и отверстием для выпуска шлака

из расчета скорости воздуха в открытом отверстии укрытия не менее 1 м/сек

Вагранки с отсосом в виде зонта над леткой (только при загрузке вручную, рис. 320)

из расчета скорости воздуха в открытом отверстии укрытия 1—1,5 м/сек

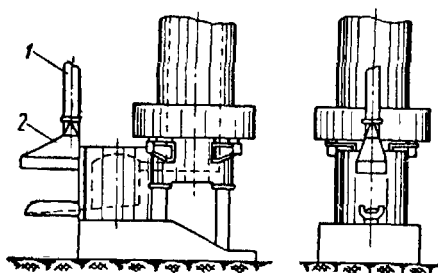


Рис. 320. Местный отсос над желобом вагранки

1 — отсасывающий воздуховод; 2 — зонт

7. ОТСОСЫ ОТ ОКРАСОЧНЫХ КАМЕР

При окраске изделий в окрасочных камерах воздух удаляется со стороны, противоположной рабочему проему.

Объем воздуха, отсасываемого из камеры, должен определяться по скорости входа его в рабочее отверстие, принимаемой по табл. 209.

При окраске изделий кистью или окунаем применяют шкафы типов VI и VII (см. рис. 297). Для пульверизационной окраски деталей малых габаритов применяются шкафы типа VIII с сухой очисткой отсасываемого воздуха.

На рис. 321 приведена камера с водяной промывкой конструкции МИОТ для пульверизационной окраски мелких изделий.

При применении красок, не содержащих свинцовых соединений, объем

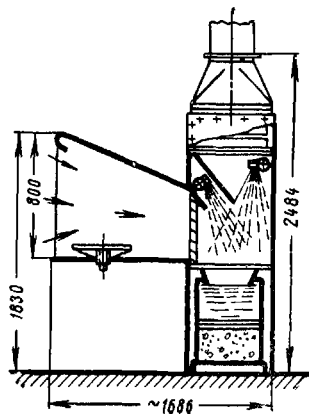


Рис. 321. Окрасочная камера с водяной промывкой конструкции МИОТ

отсасываемого воздуха составляет $1500 \text{ м}^3/\text{час}$; при применении красок, содержащих свинцовые соединения, — $2300 \text{ м}^3/\text{час}$.

На рис. 322 приведена камера с гидрофильтром для окраски изделий малых габаритов.

Объемы отсасываемого воздуха те же, что и в камере конструкции МИОТ.

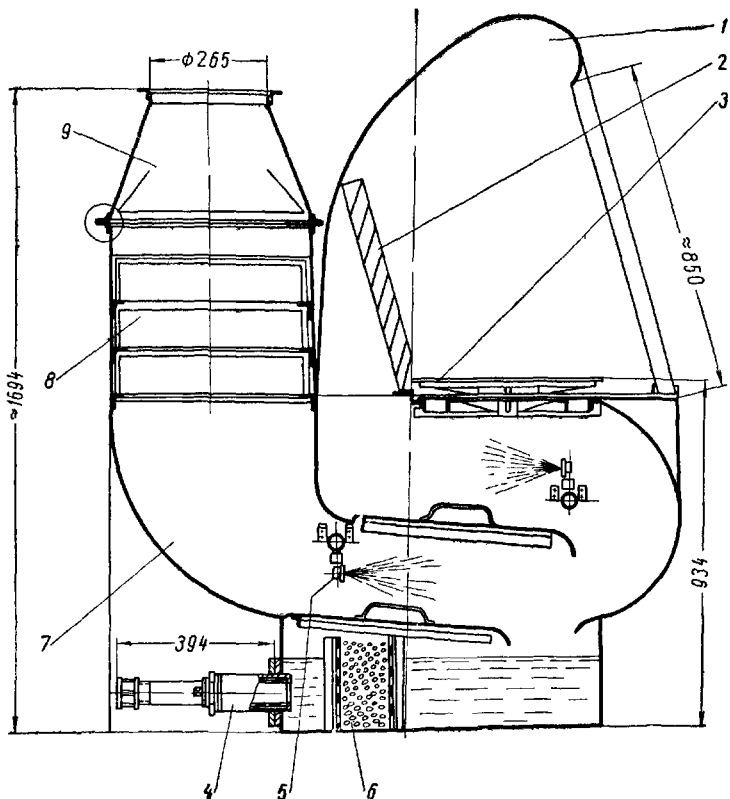


Рис. 322. Камера с гидрофильтром для окраски деталей малых габаритов

1 — верхняя съемная часть камеры; 2 — отбойная решетка; 3 — поворотный стол; 4 — сетчатый фильтр; 5 — форсунки; 6 — гравийный фильтр; 7 — кар-кас; 8 — сепараторы; 9 — диффузор

Таблица 209

Расчетные скорости в рабочем отверстии окрасочных камер

Способ окраски	Характеристика окраски	Наименование вредных выделений	Предельно допустимые концентрации вредных выделений (согласно Н 101-54)	Расчетная скорость в м/сек
Кистевой, окунанием и другие за исключением распыления	(Масляные краски (глифталевые, пентофталевые и т п) Нитрокраски	Углеводороды (скипидар, уайт-спирит и т п)	0,3 мг/л	0,5
		Ароматические углеводороды (бензол, толуол, сольвентнафта и др)	По растворителю	0,7
Пульверизационный	(Краски, не содержащие свинцовых соединений Краски, содержащие свинцовые соединения	Красочная пыль Летучие вещества (растворители и разбавители)	До 10 мг/м ³ по растворителю или разбавителю	1*
		Свинец и его соединения Красочная пыль Летучие вещества (растворители и разбавители)		

* В отдельных случаях при применении составов, не содержащих свинцовых соединений и ароматических углеводородов, допускается снижение расчетной скорости до 0,7 м/сек.

** Скорость, равную 1,5 м/сек, следует принимать при окраске мелких изделий.

8. ОТСОСЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ СВАРКЕ МЕТАЛЛОВ

При ручной электросварке мелких изделий могут применяться вытяжные шкафы типа V (см рис 297) или панели равномерного всасывания

Объем отсасываемого воздуха в вытяжном шкафу определяется по минимальным скоростям всасывания в рабочем отверстии шкафа, которые принимаются при электродах с толстой обмазкой — 0,5—0,7 м/сек, с тонкой обмазкой — 0,5 м/сек

1) Панели равномерного всасывания

Панели равномерного всасывания предназначены для удаления вредных выделений при сварке средних и мелких изделий, а также при пайке. Выполняются они размерами 600 × 645, 750 × 645 и 900 × 645 мм

Живое сечение решетки составляет 22,5% от габаритных размеров. Скорость в живом сечении решетки при сварочных работах рекомендуется принимать в пределах 3—4 м/сек. Коэффициент местного сопротивления панелей, отнесенных к скорости в живом сечении, $\zeta = 1$. На рис. 323, а и б приведены примеры стационарной установки двухсторонних панелей равномерного всасывания.

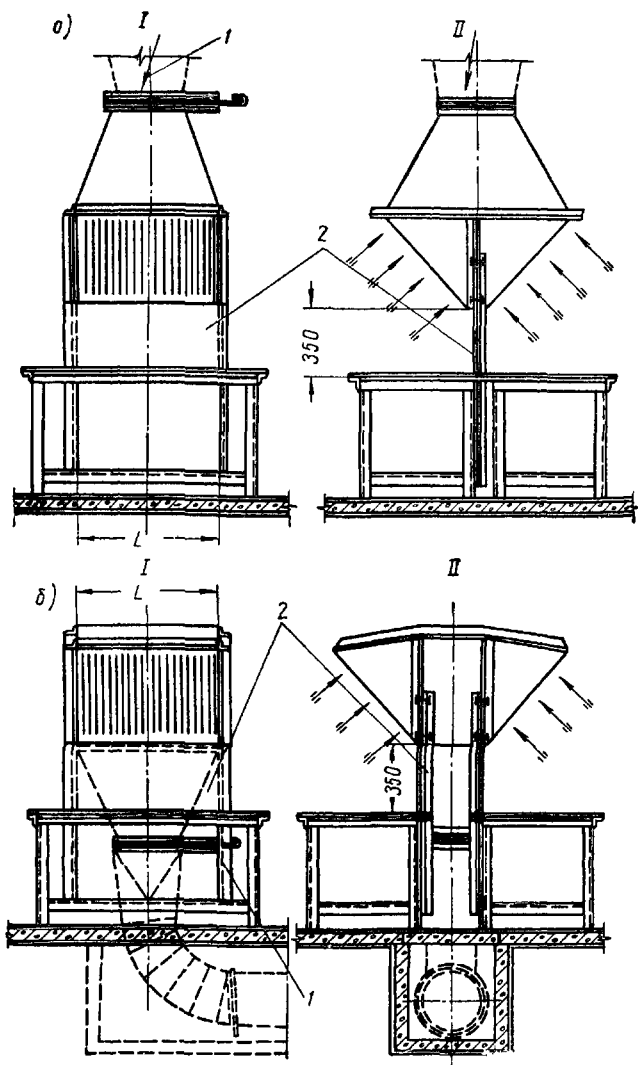


Рис. 323. Пример стационарной установки двухсторонних панелей равномерного всасывания с отсосом воздуха

а — вверх; *б* — вниз; *I* — общий вид; *II* — вид сбоку; *1* — воздуховод; *2* — обшивка из кровельной стали

Примечание. *L* принимается по длине панели, равной 600, 750 и 900 мм

2) Местные отсосы от сварочной дуги системы ЛИОТ

При электросварке открытой дугой толстообмазанными электродами на нефиксированных рабочих местах могут применяться местные отсосы от сварочной дуги системы ЛИОТ (рис. 325). Такой отсос осуществляется непосредственно у сварочной дуги через шланги, присоединяемые к вакуум-насосной установке. От одной дуги удаляется 150 м^3 воздуха в час через пылегазоприемник, присоединяемый к шлангу диаметром 32 мм.

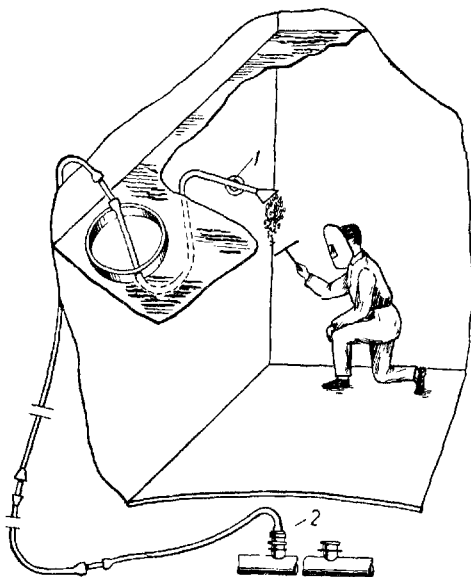


Рис 325 Отсос от сварочной дуги с помощью вакуум-насосной установки

1 — пылеприемник с держателем, 2 — штуцер коллектора

Радиус действия пылегазоприемника 150—200 мм. Крепление приемника в непосредственной близости от сварочной дуги осуществляется пневматическим присосодержателем 1. Коллектор 2 выполняется из стальных труб. К коллектору привариваются штуцера диаметром 60 мм на расстоянии 5 м один от другого. Все штуцера снабжаются плотными заглушками для надежного закрытия не используемых в данный момент штуцеров.

Для создания необходимого разрежения в коллекторе устанавливаются вакуум-насосы типов РМК-3, РМК-4 и РМФ.

3) Местные отсосы от агрегатов автоматической и полуавтоматической сварки под слоем флюса

Таблица 210

Количество воздуха, удаляемого местными отсосами (воронками) от различных агрегатов автоматической и полуавтоматической сварки под слоем флюса

Наименование сварочного аппарата	Объемы отсасываемого воздуха в м ³ /час при сварочном токе в а				Отсасывающий патрубков	
	200	300	1000	1500	размеры в мм	скорость в м/сек
Универсальный сварочный автомат АВС	80	110	140	160	Ø83	4,5—8,9
Сварочная головка САГ-4	80	110	140	160	Ø83	4,5—8,9
Сварочный трактор ТС-17-МУ при положении изделий: нормальном	80	110	140	160	100×60	3,7—7,4
„в лодочку“	90	120	155	180	100×60	4,1—8,2
Сварочный трактор ТС-30	70	95	120	140	76×55	4,6—9,3
Сварочные тракторы:						
АДС-1000-2	90	120	155	180	100×60	4,1—8,2
АДС-500	80	110	140	160	70×80	4—8
АДСД-500	90	120	155	180	70×80	4,5—9
АДШМ-500	80	110	140	160	70×80	4—8,9
УТ-1250, УТ-1500 и УТ-200	90	120	155	180	100×60	4,1—8,2
Полуавтоматические горелки ПШ-5-У, ДШ-14, АДШМ-500	70	95	120	140	Ø75	4,6—9,8

Примечание. Приведенные объемы отсасываемого воздуха определены при расстоянии отсасывающих воронок от мест сварки не более 50 мм. Если это расстояние не может быть выдержано, то объемы отсасываемого воздуха должны быть увеличены.

9. ОТСОСЫ ОТ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ

Металлообрабатывающие станки, выделяющие во время работы металлическую и абразивную пыль, снабжаются кожухами, выполняющими защитно-обеспыливающие функции.

Типовые решения и конструкции местных отсосов, оправдавшие себя на практике, приведены ниже.

1) Защитно-обеспыливающий кожух к обдирочно-шлифовальному станку типа ЗМ-634

Скорость воздуха во всасывающем отверстии составляет 7—8 м/сек, а в воздуховоде 19 м/сек; количество отсасываемого воздуха 1300 м³/час (по 650 м³/час от каждого круга).

Коэффициент местного сопротивления кожуха, отнесенный к скорости в отсасывающем патрубке, $\zeta = 1,5$.

Кожух конструктивно увязан с подручником 1. Стенка кожуха прикрепляется к корпусу 2 станка болтами. Всасывающее отверстие кожуха ограждено неподвижными экранами 3 и 4. Со стороны рабочего места экран 3 имеет вырез для установки и перемещения подручника.

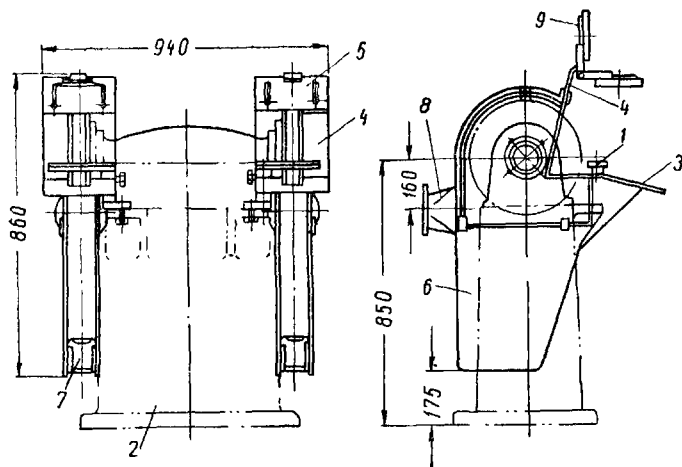


Рис. 326. Отсос от обдирочно-шлифовального станка ЗМ-634

К неподвижному экрану 4 прикреплен барашками подвижной экран 5, который может перемещаться по прорезям вверх и вниз.

Подвижной экран 5 должен закрепляться в положении, при котором щель между ним и камнем была бы меньше 3 мм.

Крупная пыль, увлекаемая током воздуха в кожух 6, падает на его дно и по мере накопления выгребается через отверстие, закрываемое задвижкой 7.

Воздух из кожуха отсасывается через патрубки 8 диаметром 100 мм. Для защиты глаз рабочего от отлетающих частиц служит экран 9.

2) Отсос от универсально-заточного станка типа ЗА64

При заточке режущего инструмента пылеприемник устанавливается против заточного круга по направлению пылевого факела.

Отсос выполнен в виде приемной воронки 1 и подвижного воздуховода 2 с телескопическим устройством и шарниром 3. При заточке торцовых фрез чашечным кругом к всасывающей воронке дополнительно присоединяется плоский насадок 5, располагаемый под абразивным кругом. Если пылевой факел направлен под углом 45—60° к столу, то устанавливается серповидный насадок 6. Установка пылеприемников на необходимую высоту производится маховичком 7, расположенным

на винте. Отсос крепится непосредственно к стойке 4 к головке заточного станка.

Количество отсасываемого воздуха от станка составляет $700 \text{ м}^3/\text{час}$.

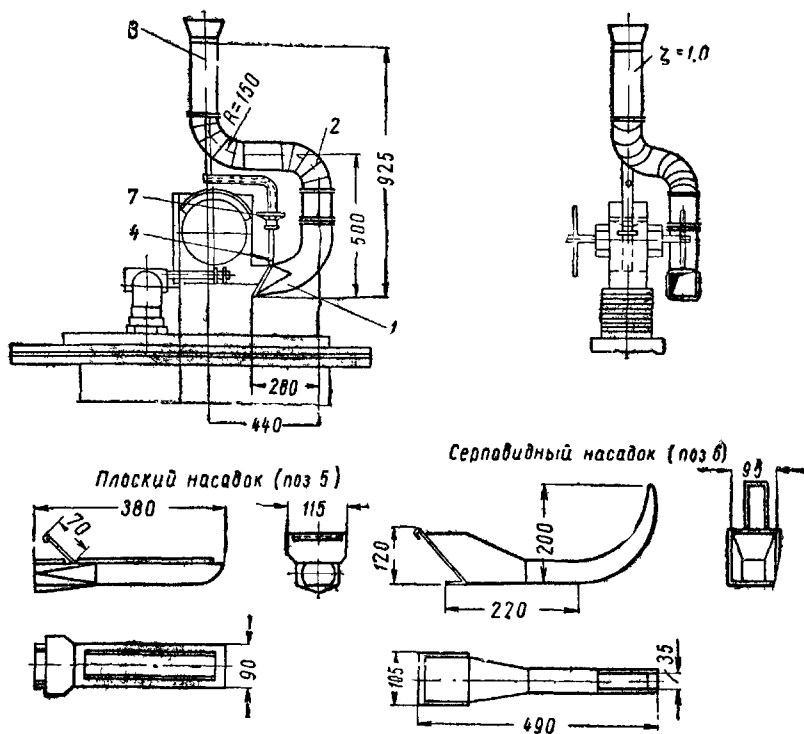


Рис. 327. Местный отсос от универсально-заточного станка 3А64

3) Местные отсосы от плоскошлифовальных станков типа 372-Б и СК-371

Объем отсасываемого воздуха от станка 372-Б составляет $360 \text{ м}^3/\text{час}$ при средней скорости в плоскости всасывающего отверстия 8 м/сек , а в гибком рукаве диаметром 100 мм — 15 м/сек . Коэффициент местного сопротивления кожуха, отнесенный к скорости в гибком рукаве, $\zeta = 3$.

При наибольшем диаметре круга $D = 200 \text{ мм}$ объем отсасываемого воздуха от станка СК-371 составляет $360 \text{ м}^3/\text{час}$, что обеспечивает сред-

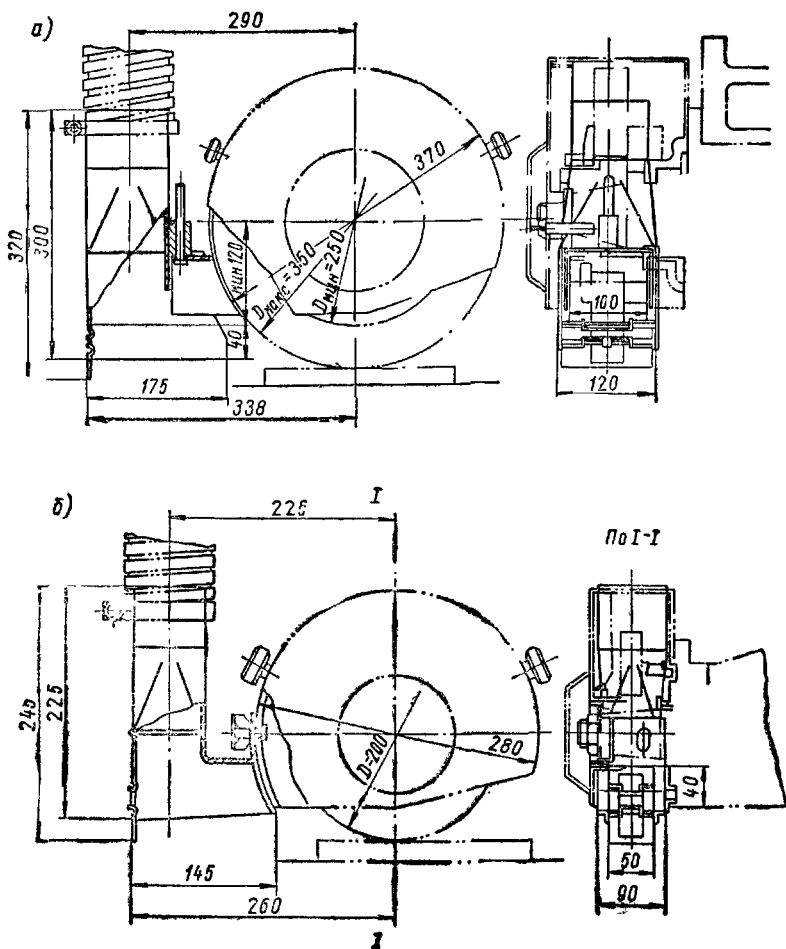


Рис. 328. Защитно-обеспыливающий кожух к плоскошлифовальным станкам

а—типа 372-Б; б—типа СК-371

ную скорость в плоскости всасывающего отверстия 11 м/сек, а в гибком рукаве — 20 м/сек.

Коэффициент местного сопротивления кожуха, отнесенный к скорости в гибком рукаве, $\zeta = 3$.

4) Местный отсос от полировального станка для полировки тканевыми и войлочными кругами

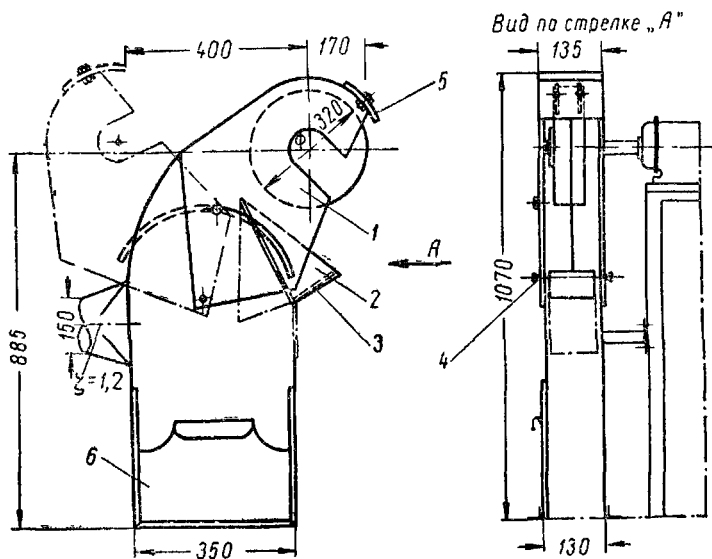


Рис. 329. Местный отсос от полировального станка (для круга $\varnothing 320$ мм)

Местный отсос совмещен с защитным кожухом полировального круга. Верхняя часть местного отсоса 1 откидывается с помощью шарнирного соединения. При выполнении отдельных операций дополнительно откидываются две боковые створки 2 и поднимается нижний козырек 3. Эти детали скрепляются между собой при помощи гаек-барашков 4. Для направления пылевого факела устанавливается выдвижной козырек 5. Очистка от пыли производится через выдвижную дверцу 6.

Объем отсасываемого воздуха составляет $1400 \text{ м}^3/\text{час}$.

Нижняя часть отсоса служит для осаждения крупной пыли.

5) Местный отсос от отрезного станка с качающимся абразивным кругом

Отсос состоит из защитного кожуха 1, приемной воронки 2, закрепленной на подвижной раме 5. Воздуховод 3 проходит под рамой, для чего ось качания стола поднята на высоту, необходимую для прохода воздуховода. Телескопическое соединение воздуховода 4 частично компенсирует поворот рамы и дает возможность чистить воздуховод.

Объем отсасываемого воздуха составляет $800 \text{ м}^3/\text{час}$

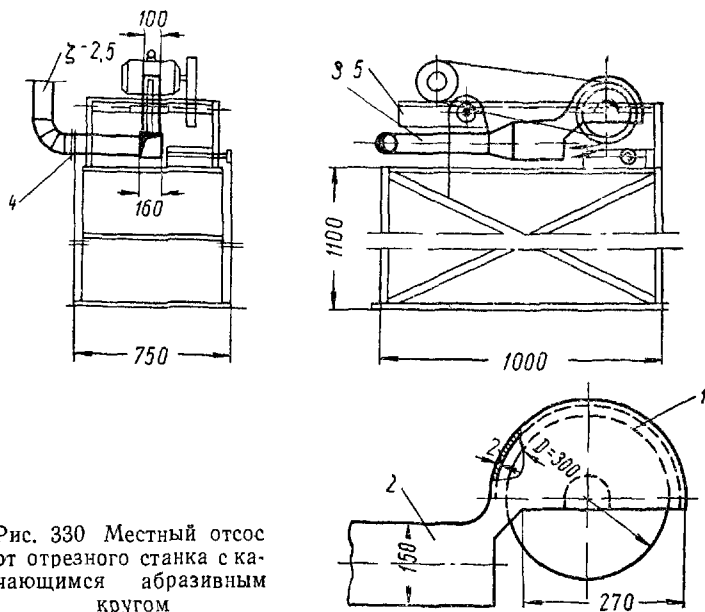


Рис. 330 Местный отсос от отрезного станка с качающимся абразивным кругом

б) Местный отсос от подвешенного качающегося наждака

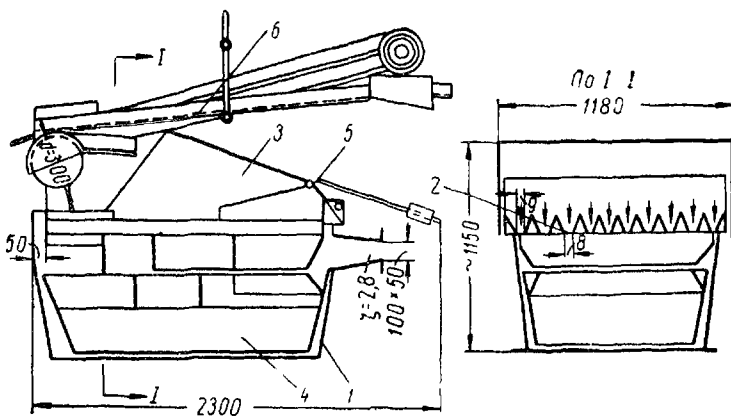


Рис 331. Местный отсос от подвешенного качающегося наждака

Местный отсос состоит из четырех основных узлов стола-основания 1, колосниковой решетки 2, подвижного укрытия 3 и пылесборника 4. Основание выполнено в виде ящика. Колосниковая решетка состоит из девяти основных и двух боковых колосников, между которыми имеются щели шириной 8—9 мм. Для улавливания пыли, прорывающейся в сторону рабочего, в передней части решетки предусмотрена щель шириной 50 мм.

Подвижное укрытие, установленное на двух полуосях 5, может поворачиваться на угол до 30°; два противовеса прижимают его с небольшим усилием к направляющей планке 6, приваренной к раме качающегося наждака. При подъеме наждака подвижное укрытие также поднимается. Съемный пылесборник служит для улавливания крупных частиц пыли.

Объем отсасываемого воздуха составляет 3000 м³/час.

7) Отсос от полировального станка с матерчатым кругом диаметром 400 мм

Отсос состоит из кожуха с патрубком 1, дверцы 2 и крышки 3. Внутри кожуха установлены отсекающие перья 4 и отбойный щиток 5. Направляющие выдвигных козырьков 6 и 7 закреплены в шарнирах болтами. Оба козырька закрепляются в направляющих с помощью болтов-барашков 8.

Объем отсасываемого воздуха составляет 1200 м³/час.

8) Отсосы от других видов металлообрабатывающих станков

Объемы воздуха, отсасываемого от других металлообрабатывающих станков, приведены в табл. 211.

Таблица 211

Количество воздуха, удаляемого местными отсосами от металлообрабатывающих станков

Назначение	Тип	Размеры кругов в мм		Количество кругов в шт.	Количество удаляемого воздуха в м ³ /час
		диаметр	ширина		
Обдирочно-шлифовальный	3327	750	22	2	2×1000
То же, с гибким валом	3382	200	25	1	1×400
Заточный для резцов	362	—	—	—	1×400
Точильный	3630	400	50	2	2×650
"	3633	300	32	2	2×500
Точильно-обдирочный	3635	500	65	2	2×800
"	375Б	500	150	2	2×800
Обдирочно-шлифовальный	3М636	600	75	2	2×950
"	375Б	500	150	2	2×800
"	375В	750	150	2	2×975
Полировальный	385	300	—	2	2×500
"	385А	300	—	2	2×500
"	ЗБ-85	300	30	2	2×500

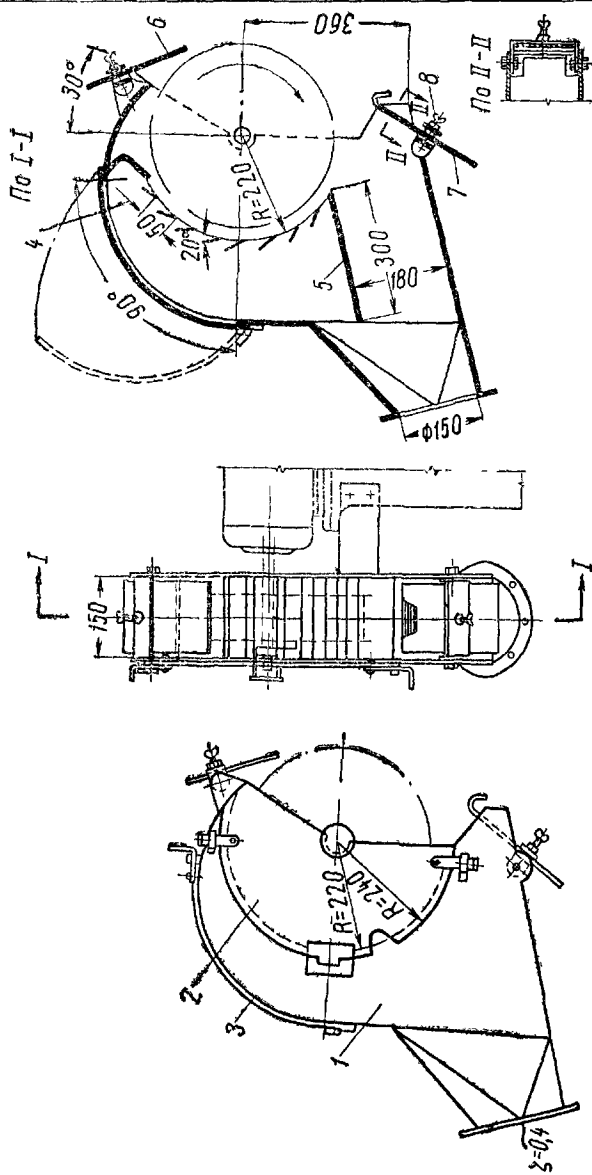


Рис. 332. Отсос от полировального станка с матерчатым кругом диаметром 400 мм

10. ОТСОСЫ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И РАБОЧИХ МЕСТ В ПРОИЗВОДСТВАХ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

1) Отсос от установки для пайки с нагревом изделий током высокой частоты

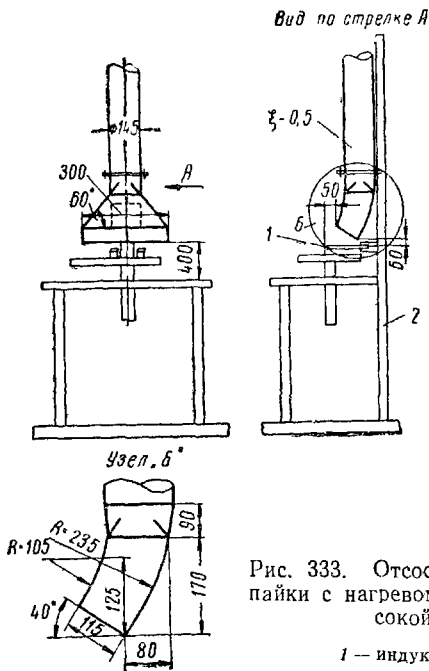


Рис. 333. Отсос от установки для пайки с нагревом изделий током высокой частоты

1 — индуктор; 2 — щит

Отсос представляет собой приемную воронку, выполненную из листового алюминия. Воронка устанавливается на минимальном расстоянии от места пайки. Пайка производится припоями ПОС-30 и ПОС-40. Выделяемые вредности — аэрозоли цинка.
Объем отсасываемого воздуха составляет $600 \text{ м}^3/\text{час}$.

2) Отсос от места пайки концов радиодеталей опусканием в ванночку

Отсос выполнен в виде сварной панели, установленной над столом. Пайка радиодеталей производится сплавом ПОС-40 в ванночке с электроподогревом.

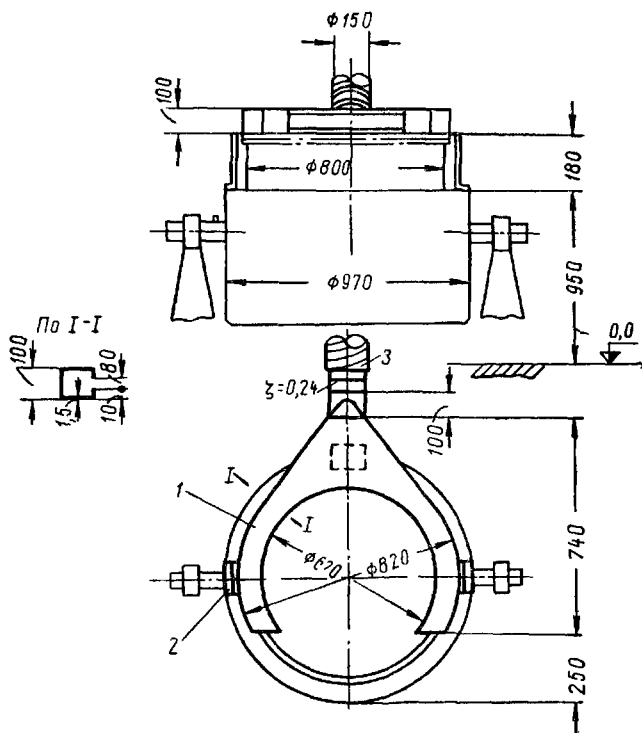


Рис. 335. Бортовой отсос от клеварочного котла с ручным перемешиванием

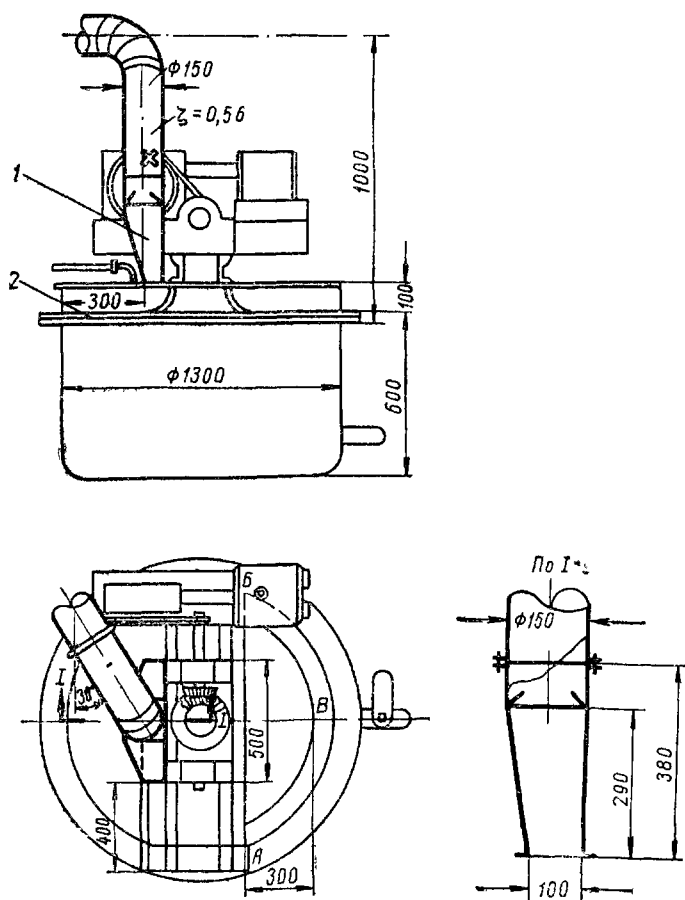


Рис. 336. Местный отсос от клеварочного котла с механической мешалкой

5) Местный отсос от катального станка для резки обоев на рулоны

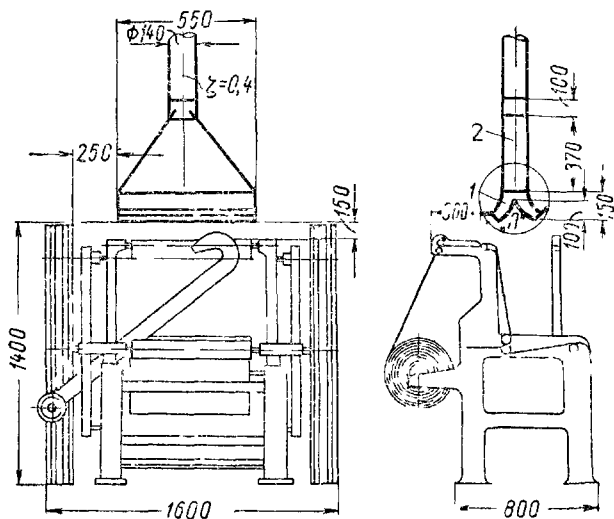


Рис. 337. Местный отсос от катального станка

Местный отсос выполнен в виде раздвоенной воронки 1, присоединенной к переходу 2.

Объем отсасываемого воздуха составляет $1000 \text{ м}^3/\text{час}$

6) Местный отсос от катального полуавтомата

Отсос выполнен в виде приемной воронки 1. Вокруг воронки приварен щиток 2.

Объем отсасываемого воздуха составляет $1500 \text{ м}^3/\text{час}$.

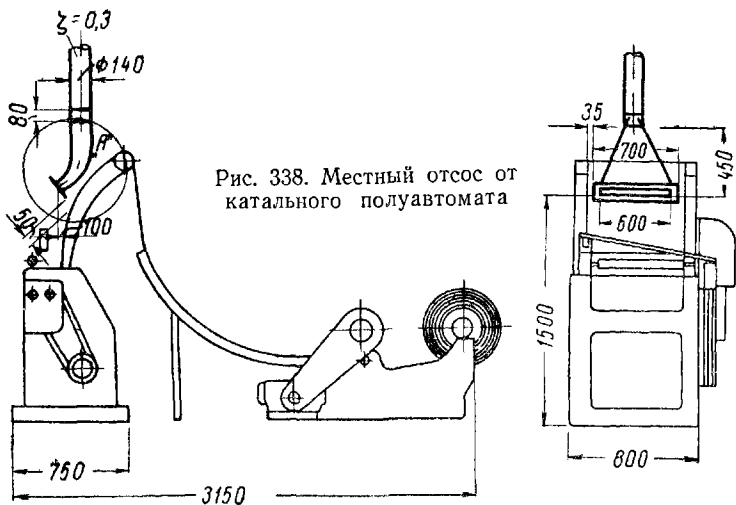


Рис. 338. Местный отсос от катального полуавтомата

7) Местный отсос от растворомешалки С-209

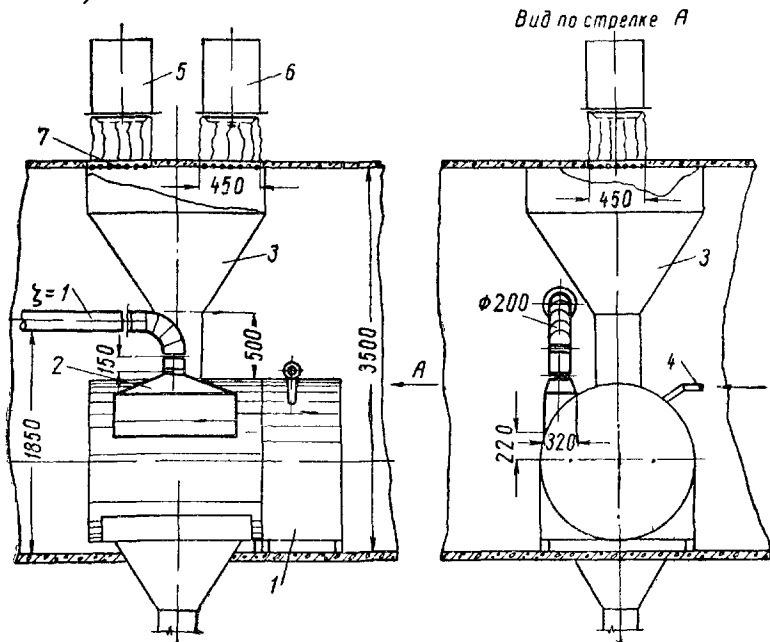


Рис. 339. Местный отсос от растворомешалки

1 — растворомешалка С-209 с горизонтальной осью; 2 — патрубок; 3 — бункер; 4 — трубка для подачи воды от мерного бачка; 5 и 6 — дозатор соответственно песка и цемента; 7 — резиновая шторка

Запыленный воздух удаляется через патрубок, приваренный к неподвижной обечайке растворомешалки. Бункер находится под разрежением, которое препятствует выбиванию пыли во время высыпки из дозаторов цемента и песка. Вода для приготовления раствора подается через трубку от мерного бачка.

Объем отсасываемого воздуха составляет $1350 \text{ м}^3/\text{час}$.

ПРИЕМКА ОСНОВНОГО ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

I. ПРИЕМКА ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Вентиляторы до № 10 поставляются в собранном виде. Вентиляторы от № 12 и выше могут поставляться в разобранном виде — узлами.

1. ПРОВЕРКА СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Техническая сопроводительная документация должна содержать следующие данные и документы:

- наименование организации, в систему которой входит завод-изготовитель;
- наименование завода-изготовителя, его местонахождение или условный адрес;
- обозначение вентилятора по стандарту;
- дату выпуска;
- акт обкаточных испытаний;
- аэродинамическую характеристику вентилятора в виде графика с указанием полного давления в $кг/м^2$, производительности в $м^3/час$, числа оборотов и коэффициента полезного действия;
- номер стандарта;
- инструкцию по монтажу вентилятора и обслуживанию при эксплуатации

2. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПРОВЕРКА ВЕНТИЛЯТОРА В СОБРАННОМ ВИДЕ

1. Проверяют наличие на вентиляторе металлической фирменной таблички.

Металлическая табличка, прочно укрепленная на вентиляторе, должна содержать наименование завода-изготовителя, порядковый номер и год выпуска вентилятора, обозначение вентилятора и предельно допустимое число оборотов в минуту рабочего колеса.

2. Проверяют наличие стрелки — указателя вращения колеса, на несенной прочной краской на кожухе вентилятора.

3. При приемке вентилятора, сагрегированного с электродвигателем, проверяют наличие металлической фирменной таблички и на электродвигателе.

Металлическая табличка, прочно укрепленная на электродвигателе, должна содержать наименование завода-изготовителя, порядковый номер и год выпуска электродвигателя, мощность и число оборотов в минуту и направление тока.

4. Проверяют соответствие габаритных и установочных размеров вентилятора каталожным данным.

5. Проверяют правильность расположения ротора вентилятора по отношению к входному патрубку вентилятора.

Зазор в радиальном и осевом направлениях между кромкой входного патрубка вентилятора и кромкой переднего диска колеса не должен превышать величины, равной номеру вентилятора, выраженному в мм (например, № 3—3 мм, № 4—4 мм).

6. Проверяют величину зазора в задней стенке кожуха, в месте прохода вала через стенку.

Разность между диаметром отверстия в стенке кожуха в месте прохода вала и диаметром вала не должна превышать для вентилятора с диаметром рабочих колес:

от 200 до 600 мм	4 мм
„ 800 „ 1200 „	8 „
„ 1400 и выше	12 „

7. Проверяют плотность болтовых соединений.

8. Проверяют надежность крепления колеса, шкива или муфты на валу вентилятора, а также надежность крепления корпуса подшипников к раме или станине.

Проверяют наличие закрепляющих устройств — фиксаторов, шплинтов, контргаек, шайб и др.

В случае наличия тяг на колесах вентилятора проверяется надежность их крепления со втулкой и передним диском. На каждой тяге должна быть установлена контргайка.

9. Проверяют качество покрытия и окраски всех частей вентилятора, доступных для осмотра при приемке вентилятора в собранном виде.

В покрытиях и окраске не допускаются неровности, трещины, отслоения, подтеки и прочие дефекты, ухудшающие внешний вид продукции.

10. В случае поставки вентиляторов в разобранном виде порядок проверки меняется: в первую очередь проводится осмотр узлов и их проверка, а затем внешний осмотр вентилятора в собранном виде.

3. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПРОВЕРКА ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ ВЕНТИЛЯТОРА

1) Ротор

1. Проверяют на глаз равномерное расположение лопаток по диаметру колеса, а также соответствие изгиба лопаток направлению разворота спирали кожуха.

2. Проверяют соответствие диаметра колеса вентилятора его номеру.

Диаметры рабочих колес вентиляторов измеряются по внешним кромкам лопаток.

Диаметр колеса в мм должен соответствовать номеру вентилятора, умноженному на 100 (например, № 8—800 мм, № 10—1000 мм).

3. Проверяется на глаз и на ощупь поверхность лопаток и дисков. Устанавливается отсутствие выбоин, заметных неровностей, а на их кромках — заусенцев и надрезов.

4. Проверяют плотность заклепочных, сварных и шиповых соединений между лопатками и дисками, а также между втулкой и задним диском колеса вентилятора.

Заклепки, скрепляющие указанные детали, должны быть расклепаны центрично без поперечных смещений, а головки тщательно обжаты. В случае наличия сварных швов последние должны быть без прожогов и трещин. Наплывы и затвердевшие металлические брызги должны быть удалены.

5. Проверяют биение по внешним кромкам лопаток. Величина биения рабочего колеса, замеренная на внешних кромках дисков, не должна превышать следующих величин.

Для вентиляторов № 3—6:

в радиальном направлении	1 мм
„ осевом „	2 „

Для вентиляторов № 8—12:

в радиальном направлении	2 „
„ осевом „	3 „

Для вентиляторов № 14 и 16:

в радиальном направлении	3 „
„ осевом „	5 „

2) Подшипники

1. Проводят внешний осмотр корпусов подшипников (целостность основания и крышек, наличие войлочных защитных прокладок).

2. Проверяют наличие набивки корпуса подшипника тавотом или иным консистентным смазочным веществом.

3) Шкив

1. Проверяют биение полотна шкива или поверхности клиновых канавок.

2. Обращают внимание на качество отливки чугунных шкивов. Спицы шкивов не должны иметь трещин. Заварка трещин в спицах не допускается.

4) Муфта

1. Биение муфты проверяют по ее боковой поверхности и по торцу.

2. При установке эластичной муфты проверяют равномерность зазора между двумя полумуфтами.

5) Кожух

1. Проверяют соответствие каталожным данным диаметра входного патрубка и размеров выходного отверстия.

2. Проверяют качество фланцев или сварных швов, скрепляющих стенки кожуха с обечайкой; фланцы должны иметь ровную па глас высоту и толщину вдоль всей длины спирали. Сварные швы должны быть без прожогов, непроваров и трещин. Напльвы должны быть зачищены, а затвердевшие металлические брызги удалены.

3. Проверяют на глаз герметичность кожуха. Технологические (необходимые в процессе изготовления вентилятора) отверстия должны быть заделаны, за исключением отверстий в заднем диске колеса.

4. Проверяют на глаз и на ошупь гладкость поверхности стенок, обшивки кожуха и поверхности входного патрубка. На кромках входного патрубка не должно быть надрезов и заусенцев.

6) Станина

1. Проверяют плотность сварных швов стальной станины. Сварные швы должны быть без прожогов, непроваров, трещин. Наружные швы должны быть зачищены, а затвердевшие металлические брызги удалены.

2. Проверяют качество отливки чугунной станины. Не допускаются трещины, раковины, спай и пористость в вертикальных ребрах и на плоскостях, несущих корпуса подшипников. Особое внимание обращают на качество отливки в местах, примыкающих непосредственно к отверстиям в станине для болтов.

4. ОБКАТКА САГРЕГИРОВАННОГО ВЕНТИЛЯТОРА

1. Вентиляторы до их монтажа должны быть обкатаны на стенде при расчетных числах оборотов и мощности электродвигателя.

2. Учитывая особую важность обкатки в выявлении заводских дефектов вентилятора, это испытание должно быть проведено до истечения срока гарантийной ответственности завода-поставщика, чтобы предъявить ему в случае необходимости соответствующую рекламацию.

Если обкатка вентилятора производится после истечения срока гарантийной ответственности завода-поставщика, испытание должно быть проведено в присутствии ответственного представителя монтажной организации.

3. Пуск вентилятора производят при закрытом шибере, установленном в сечении входного патрубка. Постепенным открытием сечения входного патрубка достигается режим, соответствующий нормальной нагрузке электродвигателя, определяемой электрическими измерительными приборами.

4. Работа вентилятора при обкатке на стенде должна продолжаться в течение 10—20 мин. При этом не должно наблюдаться заметных вибраций. Нагрев подшипников не должен превышать 50°, а электродвигателя — 30—40°.

5. Проверяют на слух работу подшипников. Шум вращающихся подшипников должен быть равномерным.

6. После обкатки осматривают и вторично проверяют колесо вентилятора на биение. Величина биения колеса после испытаний вентилятора не должна превышать значений, указанных в п. 5 на стр. 504.

7. После обкатки проверяют, не произошла ли деформация лопа ток рабочего колеса. Связь лопаток с дисками также должна остаться неизменной.

8. Если предприятие по местным условиям не имеет возможности произвести обкаточные испытания на стенде, то последние могут быть осуществлены с согласия монтажной организации непосредственно на месте установки вентилятора.

5. ПРЕДЪЯВЛЕНИЕ РЕКЛАМАЦИИ ЗАВОДУ-ИЗГОТОВИТЕЛЮ

При обнаружении в вентиляторе негодных деталей, подлежащих замене, или при выявлении серьезных дефектов, устранение которых требует разборки вентилятора, поставленного в собранном виде, или разборки отдельно поставленных узлов, необходимо предъявить рекламацию заводу-изготовителю.

II. ПРИЕМКА ОСЕВЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Осевые вентиляторы поставляются в собранном виде комплектно с электродвигателями.

1. ПРОВЕРКА СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

К каждому вентилятору должна быть приложена следующая техническая документация: паспорт вентилятора, акт испытания и приемки отдела технического контроля (ОТК) завода-изготовителя, а также комплектовочная ведомость.

2. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПРОВЕРКА ВЕНТИЛЯТОРОВ

1. Проверяют наличие металлических фирменных табличек на вентиляторе и электродвигателе.

2. Проверяют соответствие габаритных и установочных размеров вентилятора каталожным данным.

3. Проверяют отсутствие на деталях трещин, вмятин, заусенцев, острых режущих кромок.

4. Проверяют величину зазора между лопатками крыльчатки и обечайкой. Он не должен превышать 0,5% от диаметра крыльчатки.

5. Проверяют балансировку крыльчатки вентилятора; уравнивающие грузы должны располагаться на диске со стороны электродвигателя.

6. Проверяют надежность крепления крыльчатки на валу электродвигателя. Крепление должно производиться при помощи призматической шпонки и стопорного винта с засверловкой вала.

7. Все необработанные поверхности вентиляторов должны быть окрашены в серый цвет, а внутри — в красный цвет.

Окрашенная поверхность должна быть ровной, без подтеков.

3. ИСПЫТАНИЕ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Испытание крыльчатки на прочность производят на стенде при расчетных значениях числа оборотов и мощности электродвигателя. Продолжительность испытания должна составлять не менее 3 мин. При этом не должны обнаруживаться деформации лопастей.

Испытание, производимое после окончания срока гарантийной ответственности завода-изготовителя, должно вестись в присутствии представителя монтажной организации.

III. ПРИЕМКА СТАЛЬНЫХ ПЛАСТИНЧАТЫХ КАЛОРИФЕРОВ

1. ПРОВЕРКА СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

При каждой партии калориферов должен быть акт, составленный ОТК завода-изготовителя, удостоверяющий качество калориферов.

В акте должно быть указано наименование и адрес завода-изготовителя, номер партии, результаты гидравлического испытания и номер действующего стандарта.

2. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПРОВЕРКА КАЛОРИФЕРОВ

1. Проверяют наличие на наружной боковой стенке каждого калорифера таблички с указанием завода-изготовителя, типа, модели и марки калорифера, заводского порядкового номера, величины теплоотдающей поверхности, года выпуска калорифера и номера действующего стандарта.

2. Допускается заводская заглушка труб калорифера (давших течь при гидравлическом испытании на заводе-изготовителе) в количествах, уменьшающих живое сечение для прохода теплоносителя не более чем на 5%.

3. Во время гидравлического испытания калорифера не должно наблюдаться подтеканий и потения на его поверхности, а также снижения показаний контрольного манометра.

IV. ПРИЕМКА МАСЛЯНЫХ ЯЧЕЙКОВЫХ ФИЛЬТРОВ

1. ПРОВЕРКА СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Сопроводительная техническая документация должна состоять из приемного акта ОТК завода-изготовителя и комплектовочного ярлыка.

2. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПРОВЕРКА ЯЧЕЕК МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА

1. Проверяют наличие на каждой ячейке клейма с указанием завода-изготовителя и приемного клейма ОТК.

2. Корпус и рама ячеек должны иметь форму правильного квадрата. Перекос по диагонали допускается не более 5 мм.
- Опорная поверхность корпуса и опорный борт рамы должны быть плоские. Зазор между ними, заполняемый войлочной прокладкой, не должен превышать 1 мм.
3. Сетка должна быть туго натянута на каркас корпуса. Выпуклость сетки в свободном состоянии не должна превышать 2 мм, а в случае заполнения кольцами Рашига — 10 мм.
4. Рамки, а также корпуса масляных фильтров должны быть взаимозаменяемы.
5. Ячейки масляного фильтра должны быть окрашены битумным лаком.

V. ПРИЕМКА ФИЛЬТРОВ

1. ПРИЕМКА ФИЛЬТРОВ РУКАВНЫХ ВСАСЫВАЮЩЕГО ТИПА МАРКИ ФВ

1. Рукава должны быть изготовлены из фильтровального сукна № 2 по ГОСТ 6986—54.
2. Отклонения в наружных размерах стенок шкафа и в расположении отверстий под болты должны обеспечивать взаимозаменяемость элементов шкафа и хорошее сопряжение стенок с крышкой, днищем и конусом.
3. Все болтовые соединения стенок шкафа между собой, а также с крышкой, днищем и конусом должны быть уплотнены резиновыми прокладками и быть воздухонепроницаемыми.
4. Крышка люка должна плотно прилегать к стенке шкафа по всему периметру отверстия. Резиновое уплотнение должно быть герметичным.
5. Штуцера днищ должны быть развальцованы и притуплены.
6. Отверстия для рукавов должны быть расположены симметрично. Допустимое отклонение в размерах между осями отверстий составляет ± 2 мм.
7. Кольца жесткости для закрепления рукавов должны изготавливаться из листовой оцинкованной стали или круглой проволоки. Кольца не должны иметь острых кромок и заусенцев.
8. Верхние узкие концы рукавов должны быть хорошо закреплены на деревянных дисках хомутами. Под ушки хомутов должны быть заложены прокладки из листовой оцинкованной стали.
9. Нижние широкие концы рукавов должны свободно надеваться на штуцера днищ.
10. Подвесная рама должна быть сварена прочно без перекосов. Подвесной болт должен быть в центре рамы и перпендикулярен к ней.
11. Все болтовые соединения стенок конуса и лючки должны быть уплотнены резиновыми или картонными прокладками.
12. Перья шнеков при их вращении не должны задевать за стенки конуса. Шнеки должны свободно вращаться в своих опорах от руки.
13. Весь встряхивающий механизм фильтра должен свободно работать от вращения рукой шкива привода.
14. Валы, шестерни и другие движущиеся детали встряхивающего механизма не должны касаться кожухов при вращении.

15. При механическом испытании встряхивающего механизма необходимо, чтобы:

шестерни работали без шума и рывков;

зацепления кулачков происходили поочередно, плавно, без заедания и срывов; число ударов в каждой секции должно равняться семи;

подъем подвесных рамок был одинаковым во всех секциях фильтра;

масло не вытекало из подшипников, а подшипники не грелись, температура подшипников не должна превышать более чем на 20° температура окружающей среды.

2. ПРИЕМКА БУМАЖНЫХ ФИЛЬТРОВ ТИПА ФР-4с

1. В качестве фильтрующего материала должна применяться пористая бумага (алигнин).

2. Металлические сетки с боковинками и прижимные гребенки должны быть оцинкованы. Цинковое покрытие должно быть ровным.

3. Пористая бумага, уложенная на сетку в 3—6 слоев и прижатая к ней прижимными гребенками, должна плотно облегать сетки.

4. При энергичном встряхивании фильтра вручную заземленная бумага не должна выпадать и отслаиваться от сеток.

5. К каждому фильтру должна быть прикреплена фирменная табличка с указанием наименования завода-изготовителя, порядкового номера и года выпуска.

6. Каждая отправляемая партия фильтров должна сопровождаться паспортом ОТК завода-изготовителя, в котором должны быть указаны активная площадь, производительность и начальное сопротивление фильтра.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

1. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА СЛУЖБЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА¹

1. Ответственным за общее состояние всего вентиляционного хозяйства промышленного предприятия является главный инженер предприятия.

2. Ответственность за правильную эксплуатацию вентиляционных установок в соответствии с рабочими инструкциями, а также за исправное состояние и сохранность вентиляционных устройств несут начальники производственных цехов.

3. Техническое руководство и контроль за правильностью эксплуатации, а также своевременный и качественный ремонт вентиляционных устройств осуществляет главный энергетик (главный механик) предприятия.

Для обеспечения этих функций в составе отдела главного энергетика (главного механика) при числе условных вентиляционных установок, подсчитываемых по табл. 212, свыше 200 рекомендуется создавать вентиляционное бюро, а при числе условных вентиляционных установок от 100 до 200 — группу инженера (техника) по вентиляции.

Когда на предприятии имеется общая служба эксплуатации санитарно-технических устройств (отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, водоснабжения и канализации), вентиляционное бюро или группа по вентиляции входит в состав этой службы.

Рекомендуемые структурные схемы вентиляционных бюро приведены на рис. 340—342. Вентиляционные бюро в первом случае в дальнейшем именуется вентбюро типа А, во втором — вентбюро типа Б и в третьем — вентбюро типа В (см. приложение II).

Начальник вентбюро осуществляет руководство работой всех групп этого бюро, координирует их действия и осуществляет связь с отделами и производственными цехами предприятия.

¹ Рекомендуется согласно «Инструкции по эксплуатации промышленной вентиляции», составленной бывш. Проектно-наладочным управлением Главсантехмонтажа и согласованной с Госсанинспекцией РСФСР.

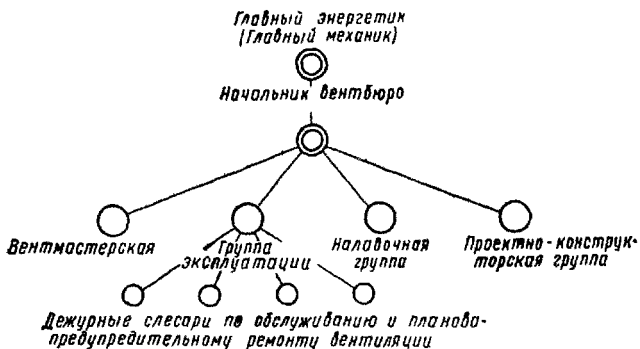


Рис. 340. Структура вентиляционного бюро типа А

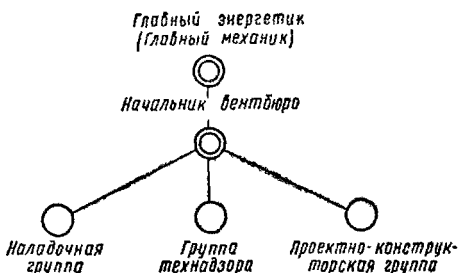


Рис. 341. Структура вентиляционного бюро типа Б

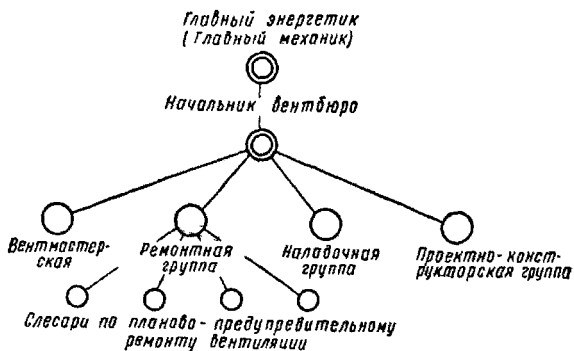


Рис. 342. Структура вентиляционного бюро типа В

Данные для расчета количества условных вентиляционных установок

№ п/п	Характеристика вентиляционных установок	Количество условных вентиляционных установок, соответствующее одной существующей установке при мощности вентиляционного оборудования в <i>квт</i>		
		до 7	до 15	свыше 15
1	Вытяжная установка без фильтров и пылеочистных устройств с количеством воздухоприемных устройств до 10	1	1,1	1,2
2	То же, от 10 до 25	1,25	1,4	1,55
3	То же, свыше 25	1,5	1,65	1,8
	Примечание к пп. 1-3. В вытяжной установке к приведенным условным оценкам прибавляется при наличии:			
	циклонов	0,25	0,3	0,35
	скрубберов	0,5	0,6	0,7
	фильтров	0,75	0,9	1,1
4	Приточная установка с калориферами без фильтров и оросительных камер с количеством воздуховыпускных устройств до 10	1,1	1,2	1,3
5	То же, от 10 до 25	1,35	1,5	1,65
6	То же, свыше 25	1,65	1,8	2
	Примечание к пп. 4-6. В приточной установке к приведенным условным оценкам прибавляется при наличии:			
	фильтров	0,25	0,3	0,35
	оросительной камеры	0,55	0,65	0,8
	фильтров и оросительной камеры	0,8	0,95	1,15
7	Осевой вентилятор, установленный непосредственно в производственном помещении (без сети воздуховодов)	0,1	—	—

Пример. Определить общее количество условных вентиляционных установок на предприятиях, где имеются 40 вытяжных установок мощностью до 7 *квт* с фильтрами, с числом воздухоприемных устройств в каждой от 10 до 20; 2 приточных установки мощностью свыше 15 *квт* с фильтрами и оросительными камерами, с числом воздуховыпускных устройств свыше 25; 20 приточных установок (без фильтров и оросительных камер) мощностью от 7 до 15 *квт*, с числом воздуховыпускных устройств от 10 до 25.

Решение. Общее количество условных вентиляционных установок в данном случае составит

$$(1,25 + 0,75) \cdot 40 + (2,0 + 1,15) \cdot 2 + 1,5 \cdot 20 = 80 + 6,3 + 30 = 116,3.$$

Для обеспечения надлежащей эксплуатации вентиляционных установок рекомендуется организовать группу инженера (техника) по вентиляции.

II. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Приведенные ниже указания по обслуживанию устройств промышленной вентиляции являются общими для всех механических вентиляционных установок.

Эксплуатационный режим каждой установки механической вентиляции подлежит уточнению специальной рабочей инструкцией, составляемой с учетом местных условий по вентиляционному хозяйству каждого обособленного вентилируемого помещения (цеха, отделения).

Рабочая инструкция по эксплуатации вентиляционного хозяйства цеха (отделения) должна включать:

расчетные температуры и влажность воздуха на рабочих местах; производительность и число оборотов вентилятора каждой установки;

порядок включения и выключения вентиляционных установок;

методы регулирования объема, температуры и влажности приточного воздуха;

особенности ухода за отдельными установками;

плановые сроки очистки фильтров, калориферов и другого вентиляционного оборудования или предельно допустимые значения их сопротивления проходящему воздуху, при достижении которых необходимо производить очистку соответствующего вентиляционного оборудования;

указания о порядке действий при пожаре или при авариях.

2. Включение приточных и общеобменных вытяжных вентиляционных установок производится за 10—15 мин. до начала работы цеха (отделения), при этом сначала включают вытяжные, а затем приточные вентиляционные установки.

Выключение приточных и общеобменных вытяжных установок производится через 10—20 мин. после окончания работы цеха (отделения), кроме цехов с влаговыведениями, где вентиляционные установки эксплуатируются до просушки строительных конструкций. Сначала выключаются приточные установки, а затем вытяжные.

Если после прекращения работы цеха (отделения) продолжаются взрывоопасные газовыделения, то срок выключения приточной и общеобменной вытяжной вентиляции определяется с учетом местных условий.

Отопительно-вентиляционные установки в течение отопительного периода после окончания работы в цехе (отделении) переключаются на рециркуляционный режим в соответствии с указаниями рабочей инструкции.

3. Местные вытяжные вентиляционные установки включаются за 3—5 мин. до начала работы производственного оборудования и выключаются через 3—5 мин. после окончания его работы.

4. Двери камер, в которых установлено вентиляционное оборудование, должны герметически закрываться и находиться под запором как в процессе работы вентиляции, так и после ее выключения. В камеры допускаются только обслуживающий персонал и ремонтные рабочие (в процессе ремонта).

5. Внешние поверхности вентиляторов, электродвигателей, фильтров и другого вентиляционного оборудования, а также контрольно-измерительных приборов, воздухоприемных и воздуховыпускных устройств должны систематически очищаться от пыли.

6. Условия эксплуатации вентиляционных установок, связанные с обеспечением пожарной безопасности, должны быть согласованы с местной пожарной охраной.

7. Каждой вентиляционной установке присваиваются условное сокращенное обозначение и порядковый номер.

Примеры общепринятых сокращенных обозначений и нумерации установок:

ПУ-1 — приточная установка 1;

ВУ-3 — вытяжная установка 3;

АУ-5 — аспирационная установка 5;

ВОУ-7 — воздушно-отопительная установка 7;

ВЗ-9 — воздушная завеса 9.

Сокращенные обозначения и порядковые номера вентиляционных установок должны быть нанесены яркой несмываемой краской на кожух вентилятора или на воздуховод около вентилятора.

В целях удобства эксплуатации вентиляционные установки каждого производственного корпуса, имеющие одинаковое сокращенное обозначение, должны иметь единую порядковую нумерацию (при этом в каждом корпусе окажется только одна установка ВУ-1, ПУ-1 и т. д.).

8 В каждом производственном цехе должен быть заведен журнал обслуживания цехового вентиляционного хозяйства. В этом журнале должны фиксироваться:

фамилии дежурных слесарей и электриков, дни и часы дежурств; неисправности вентиляционных установок, выявленные в процессе дежурства;

все случаи прекращения работы установок в рабочее время в связи с ремонтом, а также вследствие аварий, отсутствия электроэнергии, теплоносителя и т. п.;

отметки об устранении выявленных неисправностей и о возобновлении нормальной работы установок.

9. На каждую вентиляционную установку должны быть заведены паспорт (см. приложение III) и ремонтная карта.

10. Паспорт вентиляционной установки составляется по данным предпусковых испытаний. После производства капитальных ремонтов установки в соответствующие графы паспорта должны вноситься необходимые изменения и дополнения (по замене вентиляционного оборудования, повышению производительности вентилятора путем увеличения скорости его вращения и т. д.).

11. В ремонтной карте вентиляционной установки указываются: вид ремонта (текущий, средний, капитальный), даты начала и окончания ремонтных работ, краткое содержание произведенного ремонта, оценка качества выполненных ремонтных работ при их приемке.

2. ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК¹

1) Включение и выключение приточных установок

Таблица 213

Зимой	Летом
<i>1 Включение приточных установок</i>	
<p>Перед пуском вентиляционной установки проверить положение утепленного клапана на воздухозаборе. Утепленный клапан должен быть плотно закрыт после выключения вентилятора.</p>	<p>Утепленный клапан должен быть полностью открыт.</p>
<p>Проверить плотность закрытия дверок камер, а также люков и лазов воздухопроводов.</p>	
<p>Включить самоочищающиеся фильтры.</p>	
<p>Проверить положение обводного клапана у калорифера, который должен быть</p>	
<p>полностью закрыт</p>	<p>полностью открыт</p>
<p>Проверить положение общего дроселирующего устройства установки. Оно должно соответствовать положению, фиксированному при регулировании производительности вентилятора для каждого периода года, если количество подаваемого воздуха не регулируется изменением числа оборотов вентилятора.</p>	
<p>Включить калориферы, работающие на паре и воде, если последние были по тем или иным причинам выключены.</p>	<p>—</p>
<p>Проверить соответствие рабочей инструкции показаниям термометра или манометра, установленных на трубопроводе теплоносителя к калориферной установке, а при их отсутствии — на узле управления местной системой отопления.</p>	
<p>При наличии оросительной камеры включить форсунки.</p>	
<p>Открыть утепленный клапан</p>	<p>—</p>
<p>Включить электродвигатель</p>	
<p>Проверить температуру воздуха, поступающего в вентилируемое помещение по термометру, стационарно установленному после вентилятора.</p>	<p>—</p>
<p>В случае перегрева, постепенно открывая обводной клапан у калорифера, довести температуру воздуха до необходимой (по графику рабочей инструкции). В случае недогрева добиться необходимой температуры, постепенно прикрывая утепленный клапан на воздухозаборе.</p>	<p>—</p>
<p>¹ В этом разделе даются основные указания о включении и выключении всего комплекса оборудования вентиляционных установок. Более подробные сведения о пуске и остановке отдельных видов оборудования (вентиляторов, электродвигателей калориферов и др.) приведены ниже.</p>	

Зимой	Летом
<p>В установке, где предусмотрена возможность рециркуляции воздуха, регулировка температуры воздуха должна выполняться следующим образом:</p>	—
<p>при перегреве (недогреве) уменьшить (увеличить) количество рециркуляционного воздуха и одновременно увеличить (уменьшить) количество наружного воздуха</p>	—
<p>В цехах, где требуется постоянство относительной влажности, ее следует проверять стационарно установленными простыми психрометрами.</p>	
<p>При наличии установок, оборудованных калориферами первого подогрева и оросительными камерами, работающими по адиабатическому процессу, в случае повышения (понижения) относительной влажности воздуха в вентилируемом помещении против установленной нормы она может быть снижена (повышена) следующими мероприятиями:</p>	
<p>а) выключением (включением) частично или полностью доувлажнения;</p>	
<p>б) выключением (включением) части последовательно установленных рядов форсунок и одновременно уменьшением (увеличением) подачи воды в оросительную камеру при сохранении неизменной температуры воздуха, поступающего зимой в оросительную камеру;</p>	
<p>в) понижением (повышением) температуры воздуха, подаваемого зимой в оросительную камеру;</p>	
<p>г) уменьшением (увеличением) количества воздуха, проходящего через оросительную камеру; при этом не допускается уменьшать расход наружного воздуха ниже необходимого по санитарно-гигиеническим требованиям</p>	
<p>2. Выключение приточных установок</p>	
<p>Выключить электродвигатель</p>	
<p>Плотно закрыть утепленный клапан</p>	—
<p>Выключить форсунки в оросительной камере</p>	
<p>Выключить калориферы, работающие на паре</p>	—
<p>Выключение калориферов, работающих на воде, производится лишь на период длительной остановки цеха (отделения), ремонта или в соответствии со специальными указаниями рабочей инструкции. В нормальных условиях эксплуатации при остановке вентилятора приточной вентиляции следует уменьшить количество воды, поступающей в калориферы, в пределах, исключающих их замораживание</p>	—
<p>Выключить самоочищающиеся фильтры</p>	

2) Включение и выключение вытяжных установок

а) Включение

Перед включением установки следует удостовериться в том, что дверки камер, люки и лазы воздуховодов, а также дверки пылесборников пылеочистных устройств плотно закрыты.

Включить в действие мокрые пылеотделители, открыв вентиль на линии водопровода, и проверить сток воды от этих пылеотделителей в канализацию.

Проверить положение общего дросселирующего устройства установки, которое должно соответствовать принятому при ее регулировке.

Включить электродвигатель.

Следить за тем, чтобы дросселирующие устройства, установленные за местными отсосами, постоянно находились в положении определенном при регулировке расходов воздуха в вентиляционной установке.

б) Выключение

Выключить электродвигатель.

Закрыть вентили на водопроводной линии к мокрым пылеотделителям.

III. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОСНОВНОГО ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В процессе обслуживания вентиляционного оборудования эксплуатационный персонал должен руководствоваться приведенными ниже техническими указаниями. Последние учитывают практический опыт эксплуатации вентиляционных установок в промышленных предприятиях.

1. ВЕНТИЛЯТОРЫ

1 Систематически следить за тем, чтобы:

вентиляторы имели плавный и бесшумный ход;

рабочие колеса вентиляторов имели правильное направление вращения — в центробежных вентиляторах по направлению разворота спирали кожухов (в центробежных электровентиляторах правильность вращения определяется по направлению вращения свободного конца вала электродвигателя), а в осевых нереверсивных вентиляторах «носики» (кромки) лопаток крыльчатки должны быть направлены вперед;

лопатки рабочих колес не имели вмятин, прогибов или разрывов;

рабочие колеса вентиляторов при вращении не имели биения или смещения на валу;

рабочие колеса вентиляторов были хорошо отбалансированы; при правильной балансировке рабочее колесо должно останавливаться в разных положениях, не возвращаясь в исходное;

рабочие колеса легко вращались от руки и не задевали кожухов; гайки болтов, крепящих вентиляторы к основанию, были надежно

затянуты; для надежности крепления болты должны снабжаться контргайками.

2. Следить, чтобы зазоры между кромкой входного патрубка центробежного вентилятора и кромкой переднего диска колеса как в радиальном направлении, так и в направлении оси вала не превышали 1% от диаметра рабочего колеса (например, вентилятор № 3 диаметром 300 мм — зазор 3 мм). В осевых вентиляторах зазор между лопатками крыльчатки и обечайкой не должен превышать 0,5% от диаметра крыльчатки.

3. Производить осмотр подшипников и пополнение их смазки: при заливке корпуса жидким минеральным маслом — не реже одного раза в 1 месяц;

при применении консистентных смазок — не реже одного раза в 3—4 месяца.

Полную смену смазки с промывкой корпуса подшипников бензином производить:

при применении жидкого масла — не реже одного раза в 6 месяцев;

при применении консистентных смазок — не реже одного раза в 1 год.

4. Температура корпуса подшипников вентиляторов не должна превышать 40—50°. При повышении температуры подшипники необходимо осмотреть, очистить и заполнить свежей смазкой.

5. При выявлении коррозии или трещин в подшипниках их необходимо сменить.

6. Оси валов вентиляторов и электродвигателей, соединенных с помощью муфт, должны находиться на одной прямой.

Валы вентиляторов и электродвигателей, соединенных на ременной передаче, должны быть строго параллельны. Средние линии полотен шкивов вентилятора и электродвигателя должны совпадать.

7. При плоскоременной передаче нижняя половина ремня должна быть ведущей, т. е. набегающей на шкив электродвигателя.

Сращивание плоских и клиновых ремней накладками или металлическими скобами не допускается.

Применение натяжных роликов или направляющих рамок, препятствующих соскальзыванию ремня, не допускается.

При проверке натяжения ремня последний должен пружинить.

8. Всасывающие отверстия вентиляторов, не присоединенные к воздуховодам, должны иметь защитные металлические решетки с ячейками размером 25—50 мм.

9. При появлении шума в вентиляторе в процессе его работы в результате износа подшипников, ослабления растяжек рабочего колеса, попадания посторонних предметов и др., а также при возникновении вибрации вентилятора необходимо выключить электродвигатель, установить причину шума или вибрации вентилятора и принять меры к устранению выявленных неисправностей.

10. Систематически очищать рабочие колеса и внутренние поверхности кожухов вентиляторов от пылевых и иных отложений.

При быстром загрязнении вентиляторов для облегчения очистки в их кожухах должны быть сделаны люки с герметичными крышками. Сроки очистки таких вентиляторов должны устанавливаться рабочими инструкциями.

11. При перемещении вентиляционными установками воздуха, содержащего вредности, оказывающие разрушающее воздействие на металл, систематически следить за состоянием защитного покрытия рабочих колес и внутренних поверхностей кожухов вентиляторов. Сроки восстановления покрытия должны быть установлены в рабочей инструкции.

2. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

1 Перед пуском электродвигателя необходимо проверить, исправное состояние передачи от электродвигателя.

2 Корпуса электродвигателей и пускорегулирующих устройств должны быть заземлены. Заземление необходимо периодически проверять.

3. Пуск асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором производить прямым включением рубильника, пакетного выключателя или магнитного пускателя.

4 Остановку электродвигателя с короткозамкнутым ротором производить выключением рубильника, выключателя или магнитного пускателя.

5. Пуск асинхронного электродвигателя с фазным ротором с щеткоподъемным механизмом производить в следующей последовательности:

убедиться в том, что рукоятка пускового реостата находится в пусковом положении, щетки наложены на кольца ротора и муфта короткого замыкания ротора выключена;

включить рубильник (пускатель) и выводить реостат в зависимости от понижения пускового тока до двухкратного от нормального;

по достижении нормального пускового тока поворотом рукоятки щеткоподъемного механизма замкнуть накоротко контактные кольца ротора;

вновь перевести ручку реостата в пусковое положение для подготовки к последующему пуску электродвигателя.

6 Остановку асинхронного электродвигателя с фазным ротором со щеткоподъемным механизмом производить в следующей последовательности:

отключить рубильник (пускатель);

выключить муфту короткого замыкания ротора;

опустить щетки;

проверить правильность установки рукоятки реостата в пусковое положение.

7 Следить за тем, чтобы поверхность контактных колец была гладкой и чтобы между кольцами и щетками не было искрения.

8 При пуске и остановке асинхронного электродвигателя с фазным ротором без щеткоподъемного механизма производить лишь операции с реостатом.

Установку рукоятки реостата в пусковое положение производить только после остановки электродвигателя.

9 При пуске электродвигателя проверять одновременность включения в сеть на три фазы и достижение электродвигателем нормального числа оборотов. При медленном вращении ротора или гудении электродвигатель должен быть отключен для выявления причин неполадок.

10. При соединении вала электродвигателя с валом вентилятора (насоса) при помощи муфты систематически проверять затяжку болтовых соединений и состояние прокладок, надетых на болты муфты.

11. Систематически следить за степенью нагрева электродвигателей. При проверке на ощупь рукой, положенной на корпус или коробку подшипников электродвигателя, нормальный нагрев вызывает ощущение теплой поверхности. Не допускать того, чтобы поверхность корпуса и коробки подшипников нагревалась выше 50°.

12. Масло в подшипниках скольжения с кольцевой смазкой необходимо доливать один раз в 6—10 дней. Через каждые 2—3 месяца масло должно меняться полностью. Масло необходимо заливать в подшипники до уровня маслоуказателя при неподвижном роторе.

Смазку типа консталин и солидол необходимо менять в шариковых и роликовых подшипниках два раза в год.

13. При заметной вибрации электродвигателя необходимо:
 проверить правильность сшивки ремня, концы которого должны быть срезаны наискось и шиты без накладок;
 проверить центрирование валов, соединенных муфтой, и устранить биение установкой прокладок под основание статора электродвигателя;
 проверить затяжку фундаментных болтов и при необходимости надежно их закрепить.

Если принятыми мерами вибрация не будет устранена, то электродвигатель должен быть отключен для производства его ревизии и устранения причин вибрации.

14. Работающий электродвигатель подлежит немедленному отключению в следующих случаях:

при появлении дыма или огня из электродвигателя или его пуско-регулирующей аппаратуры;
 при несчастных случаях с человеком;
 при сильной вибрации электродвигателя;
 при выявлении серьезной неисправности вентилятора;
 при чрезмерном нагреве подшипников или корпуса электродвигателя.

15. При обнаружении неисправности пускового устройства (рубильник, переключатель, магнитный пускатель и др.) электродвигатель не включать до устранения дефектов пускового устройства.

16. В случае аварийного временного выключения тока в электросети немедленно выключить все электродвигатели и, в первую очередь, имеющие контактные кольца и пусковые реостаты.

3. КАЛОРИФЕРНЫЕ УСТАНОВКИ

1) Включение и выключение калориферов, работающих на воде

а) Включение

Закрывать устройства для спуска воды в низших точках трубопровода калориферной установки;
 постепенно открыть запорную арматуру на обратной линии от калорифера;

проверить, открыты ли устройства для удаления воздуха в верхних точках обвязки калориферов, и закрыть эти устройства после появления в них струи воды;

открыть запорную арматуру на подающей линии к калориферам;

проверить отсутствие подтеканий и парения в калориферах, трубопроводе и арматуре;

проверить показание термометра на подающей линии к калориферам, а при его отсутствии — термометра в узле управления местной системой теплоснабжения; если замеренная температура окажется значительно ниже требуемой по графику теплоснабжения, пуск вентилятора не допускается.

б) Выключение

Закрыть запорную арматуру на подающем трубопроводе к калориферной установке;

закрыть запорную арматуру на обратном трубопроводе от калориферной установки;

открыть спускные устройства в низших точках трубопровода для освобождения калориферов и подводок к ним от воды;

открыть устройства для выпуска воздуха.

2) Включение и выключение калориферов, работающих на паре давлением свыше 0,3 ати

а) Включение

Закрыть основной проход конденсационного горшка и открыть проход через обводную линию или через внутренний обводной канал горшка;

открыть контрольный вентиль, установленный после конденсационного горшка;

постепенно открыть вентиль на общем паровом трубопроводе к калориферам;

после выпуска воздуха и появления пара закрыть контрольный вентиль;

открыть проход пара через горшок и закрыть обводную линию или внутренний обводной канал горшка.

б) Выключение

Закрыть запорную арматуру на паровом трубопроводе к калориферной установке;

открыть обводную линию или обводной канал конденсационного горшка;

открыть контрольный кран, установленный после конденсационного горшка;

закрыть основной проход конденсационного горшка;

при выключении установки на длительный период вывернуть пробку в нижней части конденсационного горшка для спуска конденсата.

3) Включение и выключение калориферов, работающих на паре давлением до 0,3 *ати*

а) Включение

Открыть воздушный кран;
открыть запорную арматуру на конденсационных линиях от отдельных групп калориферов;
постепенно открыть вентили на паровых линиях к калориферам;
после выпуска воздуха и появления пара закрыть воздушный кран.

б) Выключение

Закрыть запорную арматуру на паровом трубопроводе к калориферной установке;

открыть воздушный кран;
при выключении установки на длительный период вывернуть пробку в нижней точке водяного затвора (сифона).

При выключении калориферов, работающих на паре, необходимо убедиться в герметичности запорной арматуры на общем паропроводе к ним, во избежание возможного замерзания конденсата в калориферах.

4) Указания по обслуживанию калориферов

Систематически следить за тем, чтобы между калориферами, а также между калориферами и строительными конструкциями камер не было зазоров. Обнаруженные зазоры должны быть заделаны негорючими материалами.

Периодически очищать оребрение калориферов от загрязнений. При значительной пыленности наружного воздуха в рабочей инструкции для каждой калориферной установки необходимо указывать предельно допустимое повышение сопротивления движению воздуха. Предельно допустимое значение сопротивления должно быть установлено опытным путем с учетом максимально возможного уменьшения производительности вентиляционной установки.

Очистку калориферов производить пневматическим способом с использованием существующей сети трубопроводов сжатого воздуха или баллонов со сжатым воздухом. При загрязнении оребрения калориферов плотно слежавшимися пылевыми отложениями, не поддающимися очистке струей сжатого воздуха, очистку производить гидropневматическим способом с применением приспособления, изображенного на рис. 343.

Ежедневно тщательно осматривать калориферные установки, и при обнаружении парения или подтеканий в калориферах, фланцевых соединениях, арматуре или трубопроводе немедленно принимать меры к устранению выявленных неплотностей.

При парении или подтекании в местах расположения съемных крышек калориферов необходимо сменить прокладки. При теплоносителях — паре и перегретой воде применять прокладки из паронита, предварительно смоченного в горячей воде; при теплоносителе — воде с

температурой до 100° — из тряпичного картона толщиной 3—4 мм, смоченного в воде и проваренного в олифе.

Погнутые пластинки калориферов выправлять без нарушения оцинковки.

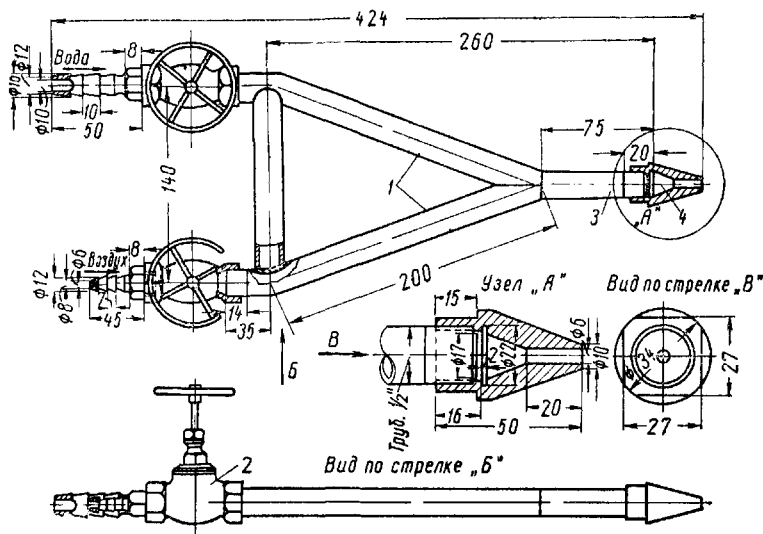


Рис. 343 Приспособление для прочистки загрязненных калориферов гидропневматическим способом

1 — стальная трубка $\varnothing 1/2''$, 2 — запорный вентиль; 3 — смесительная трубка $\varnothing 1/3''$; 4 — наконечник с отверстием $\varnothing 6$ мм

Следить за исправностью действия контрольно-измерительных приборов и конденсационных горшков.

Периодически выпускать воздух, скапливающийся в высших точках трубопроводов, подающих и отводящих воду от калориферных установок.

4. ПЫЛЕОТДЕЛИТЕЛИ

1) Циклоны

1. Следить за тем, чтобы циклоны находились в вертикальном положении и были прочно укреплены к постаментам или опорным кронштейнам.

2. Систематически проверять герметичность пылесборного бункера и затвора пылеотводящего патрубка.

3. Периодически, в сроки, установленные рабочей инструкцией, удалять пыль, осаждающуюся в пылесборнике циклона, на время очистки циклона необходимо останавливать вентилятор.

4. При транспортировании вентиляционной установкой пыли, затвердевающей при контакте с влагой (гипс, цемент) периодически очищать внутреннюю поверхность циклона от образовавшейся корки. Для этой цели в корпусе циклона необходимо сделать герметически закрывающиеся люки.

5. Перед установкой новых циклонов, а также при ремонте существующих следует:

проверять отсутствие посторонних предметов внутри циклона и чистоту его внутренних поверхностей;

устранять неровности и наплывы на внутренних поверхностях, оставшиеся после сварки;

если стыковые соединения циклона выполнены внахлестку, то снять фаску на листах, образующих выступы внутри циклона;

2) Скрубберы

1. Не допускать включения вентиляторов до пуска воды в скрубберы.

2. Обеспечить постоянство давления воды, поступающей в скрубберы, в пределах 0,15—0,3 *ати* путем установки над скрубберами промежуточных водяных бачков с поплавковыми клапанами, если по местным условиям это представляется возможным.

3. Систематически следить за исправностью работы скрубберов по количеству и окраске шлама.

4. Периодически производить замеры давлений воздуха через специальные лючки на воздуховодах до и после каждого скруббера.

5. При повышении сопротивления скруббера проходящему воздуху сверх предельно допустимого значения, установленного в рабочей инструкции, необходимо произвести очистку скруббера и входного патрубка от накопившихся на их стенках пылевых отложений.

6. При ремонте скрубберов необходимо:

а) проверить отсутствие посторонних предметов внутри скруббера и чистоту его внутренних поверхностей;

б) устранить неровности и наплывы на внутренних поверхностях, оставшиеся после сварки;

в) при выполнении стыковых соединений скрубберов внахлестку снять фаску на листах, образующих выступы внутри скруббера;

устранить неплотности в скруббере;

заменить угловые форсунки, не обеспечивающие возможности их прочистки, резиновыми оросительными трубками (см. рис. 212); резиновые оросительные трубки располагаются в металлических трубках, приваренных к цилиндру скруббера по касательной с наклоном вниз под углом 10°.

3) Циклоны с водяной пленкой конструкции ЛИОТ

1. Не допускать включения вентиляторов до пуска воды в циклоны с водяной пленкой.

2. Периодически проверять давление воздуха до и после циклона и при увеличении его сопротивления движению воздуха сверх предельно допустимого значения, предусмотренного рабочей инструкцией,

производить очистку внутренних стенок циклона. Если рабочей инструкцией предусмотрена очистка циклона в конкретные календарные сроки, обеспечивать строгое их соблюдение.

3. Патрубок для стока грязной воды должен быть опущен на 100 мм ниже зеркала воды в отстойном баке для обеспечения водяного затвора.

4. Перед установкой новых циклонов с мокрой пленкой и при их ремонте должны быть выполнены указания п. 6 подраздела «Скрубберы» (см. стр. 524).

4) Инерционные пылеотделители

1. Периодически проверять, чтобы кольца пылеотделителя не имели механических повреждений и сохраняли единый угол конусности. Между кольцами должны сохраняться равные расстояния. Поврежденные кольца необходимо заменять.

2. Периодически, в сроки, установленные рабочей инструкцией, удалять пыль, осаждающуюся в бункере циклончика пылеотделителя.

3. Для очистки пылеотделителя от отложений пыли применять простукивание деревянным молотком по его каркасу.

4. Следить за герметичностью бункера циклончика и течи, соединяющей циклончик с бункером.

5. Проверять наличие отложений пыли в воздуховоде, соединяющем инерционный пылеотделитель и циклончик, а в случае необходимости производить очистку этого воздуховода.

5. ФИЛЬТРЫ

Фильтры, требующие периодической очистки или перезарядки, должны очищаться от скопившейся пыли в календарные сроки, установленные рабочей инструкцией, или по достижении зафиксированного в ней предельно допустимого значения сопротивления фильтра движению воздуха.

Сопротивление фильтра определяют как разность статических давлений до и после фильтра, для замера которых в соответствующих местах воздухопроводов или вентиляционных камер должны быть размещены специальные лючки.

1) Фильтры рукавные всасывающего типа марки ФВ

1. Рукава фильтра должны быть сделаны из сукна фильтровального № 2 (ГОСТ 6986-54) или из байки с двухсторонним начесом.

2. Верхние концы рукавов должны быть заглушены деревянными дисками.

3. Заглушенными концами рукава должны быть подвешены к подъемным рамкам встряхивающего механизма

4. Нижние, открытые концы рукавов должны быть нагянуты на штуцера в днищах секций фильтра и закреплены стяжными кольцами.

5. Направление вращения кулачкового вала встряхивающего механизма должно соответствовать направлению стрелки, нанесенной на ограждении цилиндрических шестерен.

6. Шнеки для вывода пыли из конуса фильтра должны приводиться в движение ременной передачей от вала редуктора, расположенного на крышке металлического шкафа фильтра.

7. Соединения наружных стенок с внутренними перегородками и верхней крышки со шкафом фильтра, а также места присоединений коллектора очищенного воздуха к клапанным коробкам должны быть сделаны на резиновых прокладках. Также должны быть надежно уплотнены лючки шкафа и конуса фильтра.

При нормальных условиях работы фильтра подсос воздуха через неплотности кожуха не должен превышать 15%.

8. Для обеспечения эффективного и равномерного встряхивания рукавов их натяжение должно быть отрегулировано подвертыванием гаек подвесных стержней. Это натяжение должно быть одинаковым для всех рукавов.

9. В процессе эксплуатации фильтра марки ФВ необходимо следить за:

исправностью рукавов, заменой износившихся рукавов запасными, своевременным ремонтом снимаемых рукавов;

правильным действием встряхивающего механизма; прочностью закрепления всех его кулачков, шарниров и гаек;

работой перекидных клапанов, отключающих секции от вентилятора при встряхивании;

работой клапана для обратной продувки рукавов;

состоянием подшипников;

смазкой шестерен, а также роликов встряхивающих рычагов,

работой приводного ремня, не допуская его сбегания на край обода шкива;

чистотой фильтра, периодически очищая его от пыли, осевшей снаружи и внутри шкафа.

При хорошей работе встряхивающего механизма и рекомендуемой заводом-изготовителем¹ удельной нагрузке 2,5—3 м³/мин воздуха на 1 м² фильтровальной ткани сопротивление фильтров марки ФВ должно составлять 40—50 кг/м².

Сопротивление меньше 40 кг/м² указывает на недогрузку фильтра, на изношенность рукавов или на наличие неплотностей в местах крепления рукавов.

Сопротивление более 50 кг/м² указывает на перегрузку фильтра, на большую запыленность очищаемого воздуха, плохую очистку рукавов или чрезмерную плотность фильтровальной ткани.

При иных значениях удельной нагрузки необходимо сопоставить сопротивление фильтров с проектными данными.

2) Фильтры масляные самоочищающиеся типа Кд

1. Верхние валки, между которыми натягиваются панели (непрерывные ленты из сетки), должны быть ведущими, а нижние — свободно лежащими на сетках.

2. Первая (по ходу воздуха) панель должна иметь скорость движения в два раза большую, чем вторая.

¹ Завод имени Воробьева, г. Горький

3. При движении панелей они должны проходить через ванну, заполненную веретенным или иным предусмотренным проектом маслом, где они отмываются от осевшей пыли. В этой части ванны должна быть установлена ручная мешалка для взмучивания осадка перед удалением отработанного масла.

Фильтр можно заливать маслом через верхнее отверстие вручную или через нижний кран с помощью масляного насоса. В обоих случаях верхний уровень масла определяется нижней кромкой верхнего отверстия.

4. Движение сетчатых панелей и мешалок должно быть свободным (без заеданий).

5. При правильном направлении вращения электродвигателя наружные ветви панелей должны двигаться сверху вниз.

6. Смену масла производят после того, как сопротивление фильтра повысится до значения, примерно в 1,5 раза превышающего сопротивление при чистом масле (порядка 10 кг/м^2)*.

Отработанное масло удаляют через нижний кран самотеком или с помощью масляного насоса. В обоих случаях масло перед сливом необходимо энергично перемешать, вращая мешалку в течение 3 мин., и продолжать вращение до полного слива масла из ванны.

7. При смене масла производят смазку нигролом подшипников ведущих валков.

8. Один раз в полгода панели промывают в следующей последовательности: в ванну после слива масла наливают горячий 10%-ный раствор каустической соды и включают механизм вращения панелей на 3 часа, затем содовый раствор сливают, панели и ванну промывают водой из брандспойта, после чего ванну заливают свежим маслом.

Во избежание коррозии не следует длительное время оставлять панели без масляного покрова.

3) Фильтры масляные ячеювые

1. Ячейки масляных фильтров должны легко вставляться в установочные рамки и выниматься из них.

2. Зазоры между установочными рамками, а также между фильтром и строительными ограждениями должны быть плотно заделаны.

3. Гофры смежных гофрированных стальных сеток должны быть перпендикулярны друг другу, размеры отверстий в сетках должны уменьшаться в направлении движения очищаемого воздуха.

4. При применении ячеювых масляных фильтров с насадкой из колец заполнение ячеек должно быть плотным; между кольцами, загруженными в вертикально установленные ячейки, не должно быть пустот.

5. Масло, применяемое для смачивания ячеек фильтра, должно быть медленно сохнущим и не иметь запаха. При отсутствии специальных указаний в проекте следует применять масла: веретенные марки № 2 или 3, машинное марки ЛВ.

* Масло требует смены после того, как его пыленасыщенность превысит $0,3 \text{ кг}$ пыли на 1 л масла.

6. Очистку загрязненных ячеек фильтра и их перезарядку производить в изолированном помещении, которое должно быть оборудовано баком для 10%-ного раствора каустической соды, баком для горячей воды, ванной, наполняемой маслом, и поддоном для сбора масла.

Баки для каустической соды и горячей воды должны иметь устройства для подогрева.

7. Очистку и смачивание ячеек фильтра маслом производить в следующей последовательности:

пыль, задержанную ячейкой, вытряхивают легким простукиванием деревянным молотком по стенкам корпуса ячейки;

очищенную ячейку помещают в бак с 10%-ным раствором каустической соды температурой 60—70°;

после очистки ячейку промывают в баке с чистой горячей водой температурой 40—50° и просушивают;

для смачивания маслом ячейки фильтра несколько раз медленно погружают в масляную ванну, после чего в течение суток держат в подвешенном состоянии над поддоном для стока лишнего масла

Примечание. При наличии чистой горячей воды температурой 60—70° очистку ячеек фильтра содовым раствором можно заменить промывкой горячей водой при помощи брандспойта с диаметром наконечника 8—12 мм при напоре струи не менее 2 атм.

4) Фильтры бумажные типа ФР-4с

1. Воздуховод в месте присоединения к фильтру должен иметь фланец с защелками, которыми полки фильтра плотно притягиваются к фланцу. Для обеспечения герметичности в местах стыков следует ставить резиновые прокладки.

2. Гребенчатые вставки фильтра должны легко входить в боковины и плотно прижимать бумагу.

3. Фильтр заряжается пористой бумагой — алигнином. Для зарядки фильтра от заводской пачки алигнина отделяют четыре слоя, которые сворачивают в рулон. Алигнин накладывается на сетку фильтра, приготовленный рулон при этом постепенно размагывается. При зарядке следят за равномерным заполнением бумагой выемок гребенчатой поверхности фильтра: складки и разрывы бумаги, а также ее выпучивание и отслаивание не допускаются. После укладки бумагу закрепляют с двух сторон гребенчатыми вставками, которые следует устанавливать строго по кромкам фильтра. Затем гребенчатые вставки соединяют с поперечными стержнями и притягивают к крючкам, имеющимся в каркасе фильтра.

4. При перезарядке фильтра бумага подлежит замене.

IV. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОЗДУХОВОДОВ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК

1. Эксплуатационный персонал должен:

систематически проверять состояние воздуховодов;

своевременно устранять механические повреждения воздуховодов, воздухоприемных и воздуховыпускных устройств;

следить за прочностью креплений воздуховодов Крепления горизонтальных стальных воздуховодов при диаметрах круглых или при большей стороне прямоугольных воздуховодов до 375 мм должны располагаться на расстоянии не более 4 м, а свыше 375 мм — не более 3 м Крепления вертикальных воздуховодов устанавливаются на расстоянии не более 4 м, в пределах одного этажа должно быть установлено не менее двух креплений. Не допускать крепления растяжек и подвесок к фланцам воздуховодов;

не допускать нарушения уклонов воздуховодов, транспортирующих воздух с повышенной влажностью; уклон таких воздуховодов должен быть в пределах 0,01—0,015 для обеспечения стока воды к дренажным устройствам;

систематически проверять состояние антикоррозийного покрытия воздуховодов и вентиляционных деталей из черной кровельной или листовой стали и в случае его нарушения производить необходимый ремонт,

все дросселирующие устройства должны быть снабжены указателями степени их закрытия и закреплены в положениях, установленных при регулировке установки;

управление высоко расположенными регулирующими устройствами должно быть выведено на высоту 1,5—1,8 м от уровня пола или площадки,

периодически смазывать многостворчатые клапаны и решетки.

Эксплуатационные отверстия в воздуховодах — смотровые окна, люки, лазы, отверстия для прочистки, дверки пылесборников пылеочистных устройств — при работе вентиляционной установки должны быть герметически закрыты.

Болты на фланцевых соединениях должны быть затянуты до отказа, причем все гайки болтов должны располагаться по одну сторону фланцевого соединения, а концы болтов не должны выступать из гаек более чем на 0,5 диаметра болта;

2 При замене прокладок между фланцами стальных воздуховодов вновь устанавливаемые прокладки должны плотно прилегать к плоскостям фланцев и иметь толщину 3—5 мм. Материалы для прокладок применять согласно указаниям проекта При отсутствии таких указаний для прокладок следует применять следующие материалы:

для воздуховодов, перемещающих воздух нормальной влажности при температуре до 70°, — картон или прядь пенькового каната с промазкой суриковой замазкой;

для воздуховодов, транспортирующих влажный воздух, пыль или отходы материалов, — резину или картон, смоченный в воде и проваренный в олифе с промазкой суриковой замазкой,

для воздуховодов, перемещающих воздух с температурой выше 70°, — асбестовые картон или шнур.

Прокладки должны доходить до болтовых отверстий фланца и не должны выступать внутрь воздуховода.

3 При замене того или иного участка стального воздуховода:

а) не допускать размещения поперечных соединений (стыков) отдельных звеньев воздуховода в толще строительных конструкций (стен, перегородок, перекрытий),

б) вес кровельной и тонколистовой стали для стальных воздуховодов должен соответствовать табл. 214.

Таблица 214

Вес листовой стали для воздуховодов

Диаметр воздуховода круглого сечения или размер большей стороны воздуховода прямоугольного сечения в мм	Вес 1 м ² листовой стали в кг
До 440	4—4,5
От 495 до 775	5—5,5
» 885 » 1100	5,5—6,5
» 1200 » 1540	8

в) толщина и развес листовой стали для воздуховодов установок специального назначения (перемещение газов с температурой выше 70°, пневмотранспорт, аспирационные установки и др.) должны приниматься по проекту;

г) звенья воздуховодов, предназначенных для влажного воздуха, должны размещаться так, чтобы в нижней части воздуховодов не было продольных фальцевых швов, поперечные фальцевые швы в нижней части на одной четверти окружности воздуховодов должны быть уплотнены путем пропайки или сварки;

д) воздуховоды из черной кровельной и тонколистовой стали должны быть окрашены в соответствии с указаниями табл. 215.

Таблица 215

Окраска стальных воздуховодов в зависимости от характера перемещаемой по ним среды

Характер среды, перемещаемой по воздуховоду	Вид окраски
Воздух, не содержащий пыли, с температурой до 70° То же, с температурой выше 70°	Масляная окраска снаружи и изнутри Окраска огнестойким составом снаружи
Воздух, содержащий пыль или отходы Воздух, содержащий пары или газы, корродирующие металл	Масляная окраска снаружи Окраска кислотоупорным составом снаружи и изнутри

4. Систематически проверять герметичность воздуховодов, сравнивая общую производительность установки с суммарным объемом вентиляционного воздуха, поступающего через приточные отверстия или удаляемого через вытяжные отверстия. При расхождениях свыше 10% должны быть выявлены и устранены имеющиеся в установке неплотности.

5. Регулярно, в сроки, установленные рабочей инструкцией с учетом технологии производства, обследовать загрязненность воздуховодов через имеющиеся люки или простукиванием деревянным молотком. Прочистку загрязненных воздуховодов производить в следующей последовательности:

остановить вентилятор;

удалить накопившуюся пыль из пылеприемников;
произвести очистку засоренных участков по направлению от магистральной к местным отсосам, плотно закрывая крышки люков после очистки.

6. При повторяющихся засорениях одних и тех же мест воздуховода устанавливать и устранять причины засорения.

V. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АСПИРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК

1. Следить за герметичностью укрытий технологического оборудования; ставить в известность начальника цеха о выявленных неплотностях и проверять, приняты ли меры к их устранению.

2. Систематически следить за исправным состоянием резиновых уплотнений между укрытиями и технологическим оборудованием

3. Следить, чтобы дверки смотровых окон и других проемов в укрытиях были плотно закрыты, за исключением тех моментов, когда проемы открываются для обеспечения ведения технологического процесса.

4. Указывать цеховой администрации на просыпание пыли в бункерах, перегрузочных желобах и т. д. и добиваться устранения причины пылеобразования

5. Следить за исправной работой фильтров и пылеочистных устройств аспирационных установок в соответствии с указаниями, приведенными на стр. 523—528.

6. При совмещении аспирационных устройств с гидрообеспыливанием следует:

систематически проверять исправность работы форсунок гидрообеспыливания, обеспечивая регулировкой расхода воды оптимальное увлажнение пылящего материала; следить за давлением воды, поступающей к форсункам; регулировку расхода воды осуществлять путем изменения количества работающих форсунок или диаметров их сопел; производить периодически прочистку установленных форсунок гидрообеспыливания.

7. Систематически проверять правильность работы приборов автоматического управления установками аспирации и гидрообеспыливания, согласно указаниям следующего подраздела.

VI. УХОД ЗА УСТРОЙСТВАМИ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК

1. Периодически проверять исправность и точность работы датчиков, командных приборов, исполнительных механизмов и регулирующих органов автоматических регуляторов.

2. Следить за плотностью прикрывания регулирующих воздушных, водяных и паровых клапанов (при срабатывании регуляторов на их полное закрытие).

3. Не реже одного раза в месяц смазывать рычаги и шестерни, связывающие исполнительные механизмы с регулируемыми клапанами.

4. Следить за качеством набивки сальников регулирующих клапанов на трубопроводах теплоснабжения.

5. Систематически притирать клапаны на трубопроводах теплоносителя. Подвижная система клапанов должна быть всегда смазана и не должна иметь признаков коррозии.

6. Следить за состоянием электрических контактов приборов и аппаратов автоматики, очищая их от пыли и грязи. Удалять пыль рекомендуется пылесосом или мягкой кистью.

При обнаружении подгорания контактов последние необходимо тщательно зачищать личным напильником с последующим подтягиванием крепежных устройств.

7. Не допускать замены предусмотренных проектом автоматизации плавких вставок самодельными предохранителями.

8. При пневматическом автoreгулировании необходимо: следить за герметичностью приборов и трубопроводов сжатого воздуха;

осуществлять уход за компрессорами согласно заводской инструкции;

периодически менять заполнение фильтров пневматической системы; следить за поддержанием редуктором постоянного заданного давления на входе регулятора (для большинства регуляторов, применяемых в вентиляционных установках, — 1,1 атм);

следить за качеством регулирования по показанию манометра на выходе регулятора.

9. Приборы электрической и пневматической систем автоматического регулирования должны эксплуатироваться в строгом соответствии с инструкциями заводов-изготовителей. Эти инструкции являются обязательным приложением ко всем поставляемым автоматическим приборам.

VII. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АЭРАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

1. Режим работы аэрационных устройств устанавливается рабочей инструкцией по каждому обособленному производственному помещению (цеху, отделению).

Рабочая инструкция должна содержать указания:

о порядке сезонного регулирования (на теплый, переходный и холодный периоды), а также регулирования аэрационных устройств в зависимости от направления ветра;

по уходу за механизмами аэрационных устройств;

по срокам промывки остекления открывающихся створных фрамуг; по необходимым мероприятиям при пожаре.

2. В теплый период года приток воздуха осуществляется через все нижние аэрационные проемы в стеновых ограждениях, а также ворота и входные двери.

3. В холодный и переходный периоды года приток воздуха в необходимом объеме осуществляется через проемы в стеновых ограждениях, расположенных не ниже 4 м от уровня пола (до низа проема).

4. В многопролетных зданиях приток может дополнительно осуществляться через фонари смежного «холодного» пролета, если средняя

концентрация газов и пыли в воздухе, поступающем через этот пролет, не превышает 30% максимально допустимой концентрации. При этом в холодный период года должны быть приняты меры к тому, чтобы не переохлаждать рабочие места «холодного» пролета.

5. Не следует открывать оконные проемы, когда поступающий через них воздух по пути к рабочим местам омывает горячие поверхности оборудования и нагревается от них.

6. Вытяжка в течение всех периодов года осуществляется через фрамуги фонарей, а также через шахты и дефлекторы.

В течение холодного и переходного периодов фрамуги фонарей следует открывать лишь на участках, расположенных над источниками тепловыделений или вблизи них.

7. Площадь открытия приточных и вытяжных проемов в холодный и переходный периоды года устанавливаются в процессе эксплуатации с учетом температуры наружного воздуха, исходя из необходимости поддержания заданных рабочей инструкцией температур воздуха в помещениях. При этом воздухообмен регулируется в первую очередь уменьшением или увеличением площади открытия проемов в вытяжных фонарях за счет изменения угла открытия фрамуг.

При наличии многоярусных фонарей их фрамуги для уменьшения воздухообмена следует закрывать, начиная с нижнего яруса.

Створки приточных проемов в наружных стенах с наветренной стороны открывают под углом, примерно вдвое меньшим, чем на заветренной стороне.

8. Регулировку фрамуг вытяжных задуваемых фонарей в зависимости от направления ветра осуществляют следующим образом:

при направлении ветра вдоль фонаря (с возможными отклонениями 15° в ту или иную сторону) фрамуги задуваемых фонарей должны быть открыты с обеих сторон фонаря;

при всяком другом направлении ветра фрамуги задуваемых фонарей должны быть открыты только с заветренной стороны.

При наличии незадуваемых фонарей створки, независимо от направления ветра, могут быть открыты с обеих сторон фонаря.

Примечание. Для определения направления ветра на кровле одного из высоких зданий промышленного предприятия должен быть установлен флюгер.

9. В нерабочие часы при односменной и двухсменной работе цеха (отделения) все приточные и вытяжные проемы в холодный период года должны быть закрыты; в переходный период в зависимости от температуры наружного воздуха можно закрывать лишь приточные проемы.

10. Механизмы для управления аэрационными устройствами должны систематически проверяться на безотказное действие. Трущиеся части механизмов должны быть смазаны.

В процессе эксплуатации аэрационных устройств необходимо следить за тем, чтобы не было перекосов рам и переплетов, а также выкрашивания стекла.

Открывание и закрывание застекленных фрамуг и панелей должно осуществляться плавно и легко

Фрамуги и щиты, используемые для аэрации, должны закрываться плотно без щелей во избежание переохлаждения производственных помещений в зимний период.

11. Светонепроницаемые жалюзи, расположенные под окнами производственных помещений, в зимний период закрываются утепленными щитами.

Пространство между ветрозащитными панелями и фонарями в зимнее время необходимо периодически очищать от снега.

12. Электрические пускатели открывающихся переплетов и панелей должны иметь устройства для возможности остановки в любом положении, а также для автоматической остановки в положении полного открытия и полного закрытия.

VIII. РЕМОНТ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК

1. Для повышения долговечности и обеспечения бесперебойной исправной работы вентиляционных установок должен быть организован их планово-предупредительный ремонт (ППР).

2. Планово-предупредительный ремонт вентиляционных установок включает в себя:

- плановые осмотры;
- плановые текущие ремонты;
- плановые средние ремонты.

Капитальные ремонты выполняются по мере необходимости в них по отдельным месячным заданиям, разрабатываемым вентиляционным бюро или инженером (техником) по вентиляции.

3. Плановые осмотры производятся для установления технического состояния вентиляционных установок и выявления дефектов, подлежащих устранению при очередном ремонте.

4. Текущий и средний ремонты предусматривают устранение отдельных дефектов и неисправностей вентиляционных установок, замену износившихся деталей, очистку вентиляционного оборудования и воздухопроводов от пылевых и иных отложений, устранение выявленных неплотностей. Основные работы при текущем и среднем ремонтах осуществляются непосредственно на месте, где размещены вентиляционные устройства.

5. После проведения среднего ремонта проверяется работа всей вентиляционной установки.

6. Капитальный ремонт предусматривает демонтаж основного вентиляционного оборудования, его ремонт в мастерских и частичную замену оборудования или отдельных его частей, демонтаж и монтаж воздухопроводов, сплошную окраску вентиляционной сети и т. п.

После капитального ремонта установка должна быть заново отрегулирована и испытана на санитарно-гигиеническую эффективность, а результаты испытаний записаны в паспорт вентиляционной установки.

7. Все работы по ППР должны производиться по годовому плану (графику)

Годовой план (график) ППР составляется для каждого производственного цеха по каждой вентиляционной установке. В нем устанавливается количество осмотров, текущих и средних ремонтов и число часов работы по каждому виду ремонта в соответствии с имеющимися на предприятии нормативами.

8. Для облегчения планирования ППР все вентиляционные устройства рекомендуется разбить на группы по сложности ремонтных работ (по ремонтосложности). В каждую такую группу подбираются работы, требующие примерно одинаковых затрат труда.

Разбивка вентиляционных устройств по группам ремонтосложности делается таким образом, чтобы каждая последующая группа была больше предыдущей на величину объема работ первой группы. При этом номер группы покажет, во сколько раз ее объем работ больше объема работ первой группы.

Например, к первой группе ремонтосложности могут быть отнесены центробежные электровентиляторы № 3 и 4; осевые вентиляторы № 4, 5 и 6; матерчатый фильтр типа МФУ-16; 10 пог. м воздуховодов из кровельной стали диаметром до 375 мм и т. д.

Ко второй группе ремонтосложности могут быть отнесены центробежные вентиляторы № 5 и 6; осевые вентиляторы № 7, 8 и 10; матерчатые фильтры типа МФУ-24 и МФУ-32; 10 пог. м воздуховодов из кровельной стали диаметром 440—885 мм и т. д.

9. Ремонт должен проводиться по возможности в периоды, когда вентиляционная установка не работает (во время остановки на ремонт обслуживаемого вентиляцией технологического оборудования, в выходные дни, в нерабочие часы).

10. До начала работ по ремонту установки должна быть произведена комплектация узлов оборудования и воздуховодов для замены пришедших в негодность.

11. Для скорейшего проведения ремонтных работ и уменьшения простоев вентиляционного оборудования необходимо полностью укомплектовывать бригады ремонтников и организовывать параллельное выполнение возможно большего количества работ по ремонтируемой установке, а также обеспечивать своевременную доставку необходимых материалов, запасных частей, инструмента и такелажных приспособлений.

12. Срочный ремонт вентиляционной установки должен выполняться в 2—3 смены. Для установления ответственности за качество ремонта в каждой смене должны работать рабочие одной бригады.

13. В соответствии с графиком выполнения ремонта руководитель работ обязан согласовать с начальником производственного цеха, главным энергетиком (главным механиком), а также с местной санитарной инспекцией и инженером по технике безопасности предприятия срок выключения вентиляционной установки на период ремонта.

С главным энергетиком должны быть также согласованы необходимые отключения на период ремонта электрического тока, теплоносителя, воды и т. п.

14. Рекомендуемая последовательность ремонтных работ:

а) в зависимости от вида ремонта отдельные части вентиляционной установки частично (при текущем и среднем ремонте) или полностью (при капитальном ремонте) разбираются на узлы или детали. Например, у вентиляторов вынимается из кожуха рабочее колесо, разбирается на детали узел привода; у калориферов снимаются крышки и кожухи; фильтры разбираются на отдельные детали; воздуховоды — на отдельные звенья и т. д.;

б) разобранные части установки очищаются от пыли, грязи и коррозии;

в) уточняется объем предстоящих ремонтных работ;

г) производится необходимая маркировка узлов и нестандартных деталей; узлы и детали, требующие ремонта, отправляются в ремонтно-механический цех или в вентиляционную мастерскую;

д) заказываются детали, которые отсутствуют на складе или не могут быть изготовлены собственными силами;

е) отремонтированные детали, а также новые детали, заменяющие изношенные, собираются в узлы, из которых в свою очередь собираются те или иные части вентиляционной установки; при этом используются и заранее заготовленные типовые или стандартные узлы;

ж) производится испытание отремонтированных частей установки, выполняется балансировка колес вентиляторов; опрессовка калориферов и т. д.;

з) отремонтированные части установки перевозятся к месту их сборки, устанавливаются и окрашиваются;

и) производится оценка качества выполненных ремонтных работ по каждой вентиляционной установке.

ШУМ, СОЗДАВАЕМЫЙ ВЕНТИЛЯЦИОННЫМИ УСТАНОВКАМИ, И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЕГО СНИЖЕНИЮ¹

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Шум различают — материальный (механический) и аэродинамический.

Материальный шум создается в результате наличия вибрации в источнике (вентиляторе, электродвигателе) чаще всего из-за неуравновешенности вращающихся масс (рабочее колесо, шкив или приводная муфта), а также из-за возмущений ударного характера в шарикоподшипниках, приводах и др.

Материальный шум передается по воздуху в вентиляционных каналах, по конструкциям здания, через фундаменты вентилятора и электродвигателя на ограждающие конструкции здания и по ним проникает в помещения.

Аэродинамический шум возникает вследствие образования вихрей и пульсации давления, неразрывно связанных с лобовым сопротивлением элементов вентилятора и вентиляционной сети (отводов, тройников, клапанов, решеток и т. п.), обтекаемых воздушным потоком.

Аэродинамический шум распространяется главным образом по воздуху, перемещаемому в вентиляционной сети, и проникает в помещения через стенки воздуховодов, а также через приточные и вытяжные отверстия.

В подавляющем большинстве случаев главную опасность представляет шум вентилятора. Шумы, образующиеся в воздуховодах, обычно маскируются шумом вентилятора.

Уровень звукового давления, выражаемый в децибелах (дб) и уровень громкости звука, выражаемый в фонах, численно почти равны при частотах звуковой волны, лежащих в пределах 200—2000 гц. При более низких частотах (менее 200 гц) уровень громкости всегда меньше уровня звукового давления, так как чувствительность уха с понижением частоты уменьшается.

¹ В этом разделе использованы материалы книги Е. Я. Юдина «Глушение шума вентиляционных установок». Госстройиздат, 1958.

Допускаемые величины уровня громкости шума для помещений производственного назначения не нормируются (нормы установлены лишь для помещений жилых зданий, зданий культурно-бытового назначения, учебных помещений и т. д.).

При эксплуатации промышленных вентиляционных установок допускаемая величина создаваемого ими уровня звукового давления на рабочих местах должна быть ниже уровня звукового давления, создаваемого технологическим оборудованием, не менее чем на 5 дБ. В этих условиях шум вентиляционных установок маскируется шумом технологического оборудования.

Для измерения уровня звукового давления и уровня громкости применяются шумомеры, описание и указания по применению которых приводятся в специальной технической литературе.

II. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ БОРЬБЫ С МАТЕРИАЛЬНЫМ ШУМОМ

Основными способами борьбы с материальным (механическим) шумом являются:

- тщательная балансировка рабочего колеса вентилятора;
- правильная установка шарикоподшипников;
- замена подшипников качения подшипниками скольжения;
- замена плоскоременных передач клиноременными;
- обеспечение соосности валов вентилятора и электродвигателя при их соединении с помощью эластичной муфты;
- устранение биения в муфтах;
- использование звукоизолирующих прокладок из резины, войлока, прессованной пробки и др. под основание вентилятора (электродвигателя);
- применение виброизолирующих оснований (наиболее распространенные типы этих оснований приведены на рис. 344);
- применение гибких вставок из прорезиненной ткани между вентилятором и присоединенными к нему воздуховодами;
- устройство звукоизолирующего съемного кожуха, надеваемого на вентилятор (при установке последнего в рабочем помещении);
- обеспечение воздушных зазоров между фундаментами под вентиляционное оборудование и стенами здания.

При осуществлении мероприятий по уменьшению шума вентилятора необходимо предварительно убедиться в том, что уровень звукового давления, создаваемого электродвигателем, не превышает уровня звукового давления, создаваемого вентилятором.

III. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ БОРЬБЫ С АЭРОДИНАМИЧЕСКИМ ШУМОМ

В вентиляторных установках, а также в сети воздухопроводов осуществляют следующие мероприятия для борьбы с аэродинамическим шумом.

1. В вентиляторной установке при осевом вентиляторе:

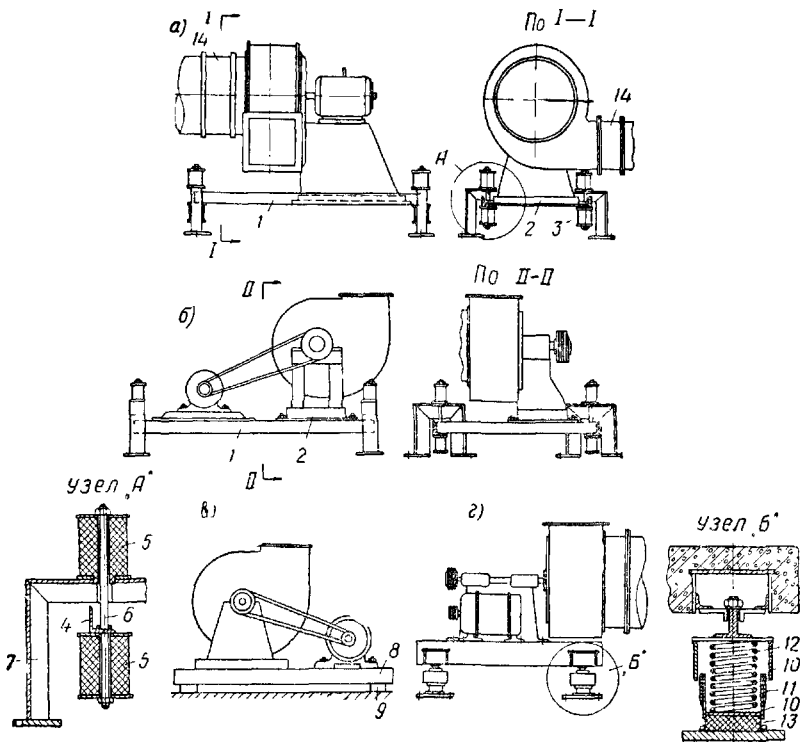


Рис. 344 Виброизолирующие основания

1—металлическая рама, 2—станина агрегата 3—резиновый амортизатор, 4—уголок; 5—резиновый цилиндр; 6—стержень, 7—опорная конструкция; 8—железобетонная плита, 9—упругая прокладка, 10—чашка; 11—резиновое кольцо; 12—пружина; 13—резиновая прокладка; 14—гибкая вставка.

устройство плавного коллектора у входного отверстия вентилятора;

уменьшение угла установки лопастей крыльчатки вентилятора в пределах допустимого снижения его производительности;

придание обтекаемой формы стойкам подшипников и другим средствам крепления вентилятора, омываемым воздушным потоком; обеспечение режима работы вентилятора в пределах рабочей части его характеристики

2. В вентиляторной установке при центробежном вентиляторе: удаление «языка» (при его наличии), приваренного или приклепанного к кожуху вентилятора;

обеспечение режима работы, соответствующего возможно большому значению коэффициента полезного действия вентилятора (в пределах не менее $0,9 \eta_{\text{макс. катал}}$);

снижение числа оборотов вентилятора в пределах, обеспечивающих его необходимую производительность.

3. В сети — устройство глушителей, если мероприятия по борьбе с шумом, возникающим непосредственно в источнике (вентиляторе), не дали необходимых результатов.

В условиях борьбы с шумом в промышленных предприятиях наибольшее распространение имеют глушители камерного и трубчатого типов.

Камерный глушитель представляет собой расширенный участок магистрального воздуховода с установкой в нем поперечных перегородок из расчета создания скорости воздушного потока порядка $5-8 \text{ м/сек}$. Пример камерного глушителя приведен на рис. 345. Длина перегородок l и значение угла α определяются опытным путем (проверкой уровня шума и расхода воздуха) с помощью временно устанавливаемых фанерных листов. Для получения большего эффекта глушения внутренняя поверхность расширенной части воздуховода и поверхность перегородок покрываются звукопоглощающими материалами.



Рис. 345 Камерный глушитель

При отсутствии возможности достигнуть необходимого звукоглушения без существенного уменьшения производительности установки следует проверить потери давления по отдельным участкам сети и снизить эти потери на соответствующую величину Δp (рис. 346) путем увеличения поперечного сечения воздухопроводов и применения бо-

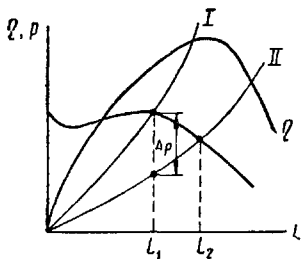


Рис. 346 Изменение режима работы вентилятора после достижения эффекта звукоглушения и снижения потерь давления в сети

I и II — характеристики сети до и после снижения потерь давления, L_1 — производительность вентилятора после достижения эффекта звукоглушения (до снижения потерь давления); L_2 — производительность вентилятора после снижения потерь давления

лее совершенных в аэродинамическом отношении элементов сети с тем, чтобы повысить до необходимой величины производительность вентилятора.

Трубчатый глушитель представляет собой участок воздуховода, облицованный звукопоглощающим материалом. Пример такого глушителя приведен на рис. 347. Он состоит из внутренней трубы 2 из перфорированного листа или металлической сетки и герметичного кожуха 1, изготавливаемого из того же материала, что и основной воздуховод. Между трубой и кожухом находится звукопоглощающий ма-

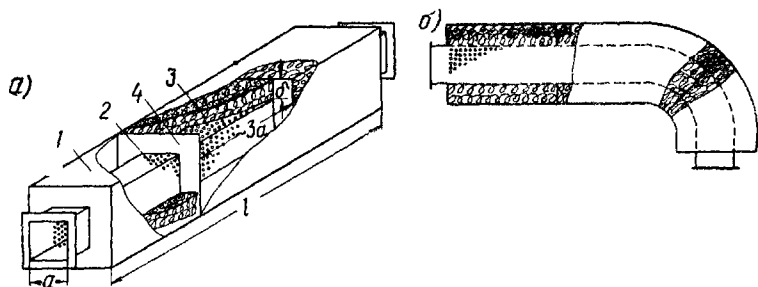


Рис. 347. Трубчатый глушитель

a — схема глушителя; *б* — установка глушителя на повороте; 1 — внешний кожух; 2 — внутренняя труба; 3 — звукопоглощающий материал; 4 — перегородки через три калибра

териал 3. Для предотвращения распространения звука вдоль канала в звукопоглощающем материале и воздушном зазоре служат перегородки 4 из листового металла, фанеры или резины.

В качестве звукопоглощающих материалов для глушителей камерного и трубчатого типов могут применяться искусственное волокно — полуфабрикат материала ВТ-4, капроновое волокно, хлопчатобумажная вата, пропитанная антипиринном с антисептиком и др., а в вытяжных установках, кроме того, шлаковата.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И НАЛАДКЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

Персонал, обслуживающий вентиляционные установки и производящий на месте их ремонт, не должен допускаться к работе без соответствующего инструктажа по соблюдению правил техники безопасности и противопожарных правил.

Инструктаж по правилам техники безопасности и противопожарным правилам персонала, обслуживающего вентиляционные установки и занятого их ремонтом, должен производиться не реже одного раза в три месяца с занесением фамилий инструктируемых лиц в специальный журнал.

При работах по ремонту на месте вентиляционных установок должны соблюдаться правила техники безопасности для строительно-монтажных работ, утвержденные ЦК профсоюза рабочих строительной промышленности и строительных материалов.

Когда работы по обслуживанию и по ремонту на месте вентиляционных установок производятся в действующих цехах, персонал службы эксплуатации вентиляционных устройств и ремонтные рабочие должны быть проинструктированы в отношении соблюдения правил техники безопасности и противопожарных правил в специфических условиях этих цехов.

При обслуживании вентиляционных установок должны быть соблюдены следующие основные требования техники безопасности:

а) вентиляционное оборудование может быть пущено в эксплуатацию только при условии ограждения решетками или кожухами приводных ремней, соединительных муфт и других вращающихся частей;

б) площадки, на которых смонтировано вентиляционное оборудование, стационарные лестницы к ним, а также отверстия в перекрытиях должны быть ограждены перилами;

в) крышки люков, подъемные зонты и т. п. должны быть снабжены устройством для их закрепления в открытом (поднятом) положении;

г) воздуховоды, кронштейны под вентиляционное оборудование и аппаратуру, зонты и другие элементы вентиляционных систем на рабочих местах и в проходах должны быть размещены на высоте не менее 1,8 м от уровня пола;

д) запрещается загромождать вентиляционные камеры, каналы и площадки посторонними предметами,

е) при производстве ремонта или осмотра оборудования, воздухопроводов, зонтов и укрытий на высоте (с лестниц или площадок) не допускается нахождение людей под местами, где производятся эти работы,

ж) применяемые для осмотра, очистки или ремонта воздухопроводов и расположенного на высоте вентиляционного оборудования переносные лестницы должны иметь откидные прочно закрепляемые при работе стойки; допускается применение переносных лестниц, концы которых снабжены резиновыми наконечниками;

з) ремонт (в том числе подтягивание болтов) и чистка электродвигателей, вентиляторов, насосов и другого оборудования не должны производиться до полной остановки вращающихся частей,

и) запрещается снимать и надевать приводные ремни при вращении ротора электродвигателя;

к) салазки электродвигателей должны быть заземлены;

л) должно быть обеспечено постоянное освещение мест установки вентиляционного оборудования, требующего систематического ухода и обслуживания. Места, где обслуживание оборудования производится редко и кратковременно, должны быть обеспечены переносными электрическими лампами. Эти лампы в обычных условиях допускаются к применению при напряжении не выше 36 в, а при работе в сырых местах — при напряжении 12 в;

м) напряжение в электросети, защита проводов и тип электроарматуры должны отвечать общим правилам техники безопасности для промышленных предприятий и правилам устройства электроустановок,

н) временные электротехнические устройства в течение всего периода своей работы должны отвечать тем же требованиям в части безопасности для людей, какие предъявляются к постоянным устройствам;

о) при временном отсоединении электродвигателей от сети на ремонт концы питающих проводов необходимо изолировать;

п) в сырых помещениях с полом, проводящим ток, замену электрических ламп необходимо производить после предварительного отключения соответствующей электропроводки,

р) при обнаружении ударов, подозрительного шума или вибрации оборудование должно быть немедленно выключено;

с) запрещается влезать внутрь каналов, бункеров, укрытий, охладителей, увлажнителей до полной остановки соответствующих установок, освобождения бункеров от пыли и проветривания внутренних частей установок

В процессе чистки или ремонта на месте вентилятора и электродвигателя необходимо вынуть плавкие предохранители для предотвращения случайного пуска электродвигателя.

В вентиляционных камерах и других местах расположения вентиляционного оборудования должны быть вывешены правила и плакаты по технике безопасности.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Микроманометры	1 шт.
Пневмометрические трубки:	
длиной 0,5 м	1 "
» 1 »	1 "
» 1,5 »	1 "
Резиновые шланги с внутренним диаметром 4—5 мм и наружным диаметром 8—9 мм	16 м
Анемометры:	
крыльчатые	2 шт.
чашечные	2 "
Секундомеры	2 "
Термометры технические:	
до 250°	2 "
» 100°	2 "
» 50°	2 "
Психрометры:	
открытого типа (простые)	4 "
аспирационные	1 "
Тахометры	1 "
Рулетки металлические	1 "
Метры складные	1 "

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ БЮРО

1. Вентиляционное бюро типа А

1. Вентиляционное бюро типа А (см. рис. 340) состоит из группы эксплуатации, вентиляционной мастерской, наладочной группы и проектно-конструкторской группы.

2. На группу эксплуатации вентиляционного бюро возлагаются: повседневный контроль за правильностью эксплуатации вентиляционных устройств персоналом производственных цехов;

обслуживание и планово-предупредительный ремонт (ППР) — текущий и средний — вентиляционных устройств за исключением электрической части вентиляционного хозяйства; работы по планово-предупредительному ремонту, требующие применения станочного оборудования и механизмов, передаются вентиляционной мастерской;

разработка рабочих инструкций по эксплуатации вентиляционных установок и аэрационных устройств для каждого обособленного производственного помещения (цеха, отделения) с учетом местных условий и специфики технологии производства;

разработка технической документации по планово-предупредительному ремонту вентиляционных устройств: годовых планов и графиков, заявок на материалы и оборудование;

разработка ежемесячных заданий на капитальный ремонт вентиляционных устройств;

участие в приемке капитально отремонтированного оборудования; контроль эффективности работы вентиляционных установок в части обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий труда рабочих;

выявление несоответствия санитарно-техническим требованиям установленного технологического оборудования или отдельных технологических процессов;

технический надзор за реконструкцией и монтажом новых вентиляционных устройств; контроль за согласованием проектной документации на эти работы с органами Государственной санитарной инспекции; участие в приемке в эксплуатацию реконструируемых и новых вентиляционных устройств (возлагается на начальника вентиляционного бюро);

организация технической учебы для повышения квалификации эксплуатационного персонала по вентиляции.

Дежурные слесари по обслуживанию и плано-предупредительному ремонту вентиляции, входящие в состав группы эксплуатации вентиляционного бюро, обязаны:

ежедневно проверять техническую исправность вентиляционного оборудования, камер и воздухопроводов, а также правильность положения регулирующих устройств в вентиляционных установках;

осуществлять плано-предупредительный (текущий и средний) ремонт вентиляционных устройств, за исключением работ, передаваемых вентиляционной мастерской;

проверять регулировку температуры, а в необходимых случаях и влажности приточного воздуха и воздуха в вентилируемых помещениях в соответствии с рабочими инструкциями;

обслуживать аэрационные устройства.

Группа эксплуатации осуществляет через начальника вентиляционного бюро постоянную связь с химической лабораторией отдела (группы) техники безопасности предприятия, производящей отборы проб и анализы воздуха на содержание производственных вредных веществ. При отсутствии химической лаборатории в отделе (группе) техники безопасности работы по отбору проб и анализам воздуха должны выполняться центральной заводской лабораторией (ЦЗЛ) предприятия или сторонними специализированными организациями. Отдел (группа) техники безопасности предприятия осуществляет постоянную связь с местной санитарно-эпидемиологической станцией.

Примечания. 1. Производственные цехи при наличии вентиляционного бюро типа А осуществляют своими силами пуск и остановку вентиляции в соответствии с рабочими инструкциями, а также текущий и средний ремонты всей электрической части вентиляционного хозяйства.

2. Необходимая численность слесарей вентиляционного бюро определяется в каждом случае расчетом. В его основу должно быть положено годовое количество рабочих человеко-часов на текущий и средний ремонты вентиляционных устройств.

Пример 1. По принятым на предприятии нормативам определено, что по годовому плану плано-предупредительного среднего и текущего ремонтов должно быть затрачено 47 600 чел.-час.

Решение. В этом случае ориентировочное количество дежурных слесарей на обслуживание вентиляции составит

$$\frac{47\,600 \cdot 0,2 \cdot 3 \cdot 1,2}{12 \cdot 175} = 16 \text{ человек,}$$

где 0,2 — коэффициент пересчета; в зависимости от сложности вентиляционных устройств его значение может колебаться от 0,2 до 0,3*;

3 — количество рабочих смен в сутки;

1,2 — коэффициент на отпуска и выходные дни;

12 — число месяцев в году;

175 — число рабочих часов в месяце (при семичасовом рабочем дне).

* Коэффициент пересчета принят в соответствии с опытом отдельных предприятий и может быть уточнен с учетом местных условий.

Для определения численности рабочих группы эксплуатации, необходимых для выполнения планово-предупредительного ремонта вентиляционных устройств, необходимо из общего годового плана трудовых затрат по текущему и среднему ремонтам исключить количество человеко-часов на работы, которые предусмотрено передать вентиляционной мастерской.

Пусть мастерской намечено передать годовой объем работ по ППР в количестве 14 200 чел.-час.

Тогда силами группы эксплуатации придется выполнить в течение года работ по ППР трудоемкостью $47\ 600 - 14\ 200 = 33\ 400$ чел.-час., на что потребуется

$$\frac{33\ 400 \cdot 1,2}{12 \cdot 175} = 19 \text{ человек.}$$

При этом общая численность рабочих группы эксплуатации составит $16 + 19 = 35$ человек.

3. Вентиляционная мастерская вентиляционного бюро производит работы:

по капитальному ремонту вентиляционных стальных и винилплавных воздуховодов, а также их деталей;

по демонтажу и монтажу вентиляционных устройств при их ремонте;

по текущему и среднему планово-предупредительному ремонту деталей и узлов вентиляционного оборудования, которые не могут быть выполнены силами группы эксплуатации вентиляционного бюро;

по капитальному ремонту вентиляционного оборудования (вентиляторов, калориферов, фильтров и т. п.), который может быть выполнен на имеющихся в мастерской станках и механизмах.

Капитальный ремонт вентиляционного оборудования, который мастерская не имеет возможности выполнить на имеющихся в ней станках и механизмах, производится по заказам вентиляционного бюро в ремонтно-механическом цехе предприятия.

Капитальный ремонт и установка капитально отремонтированного электрооборудования для вентиляции выполняются энергетическим цехом отдела главного энергетика.

4. На наладочную группу вентиляционного бюро возлагаются.

выполнение работ по испытанию, регулировке и наладке вентиляционных установок на санитарно-гигиенический эффект (при большом объеме или сложности этих работ должны привлекаться специализированные наладочные организации по вентиляции);

паспортизация вентиляционных установок;

регулировка аэрационных устройств на заданные режимы работы;

выявление оптимальных объемов воздуха, отсасываемых местными отсосами от технологического оборудования;

разработка совместно с проектно-конструкторской группой мероприятий по повышению эффективности работы вентиляции

5 На проектно-конструкторскую группу возлагаются:

проектирование частичной реконструкции эксплуатируемых вентиляционных устройств; составление при участии группы контрольно-измери-

тельных приборов предприятия проектов автоматизации управления существующих вентиляционных установок;

разработка совместно с наладочной группой конструкций местных отсосов и других элементов вентиляционных устройств;

разработка совместно с производственными цехами заданий проектным организациям на проектирование новых вентиляционных устройств и на значительную реконструкцию существующих вентиляционных установок;

просмотр и представление на согласование и утверждение проектов вентиляции, выполненных проектными организациями;

систематизация и хранение проектно-сметных материалов по существующим вентиляционным установкам.

При наличии в проектно-конструкторском отделе предприятия группы по отоплению и вентиляции ей передаются все функции вентиляционного бюро в области проектно-конструкторской работы; при этом в зависимости от количества и квалификации работников задачи группы могут быть расширены. При сосредоточении работ по проектированию вентиляции в проектно-конструкторском отделе разработка необходимых заданий на проектирование возлагается на наладочную группу вентиляционного бюро. Вся продукция проектного отдела по вентиляции должна быть перед выпуском согласована с начальником бюро и иметь его визу.

5. Численность работников вентиляционного бюро типа А определяется из следующего расчета.

По группе эксплуатации. При количестве условных вентиляционных установок от 200 до 500 в группу эксплуатации входит один инженерно-технический работник.

На каждые последующие 500 условных установок дополнительно включается по одному технику или по одному слесарю по вентиляции 5—6-го разряда.

По вентиляционной мастерской. Вентиляционная мастерская при общем количестве занятых в ней ремонтных рабочих свыше 20 человек возглавляется мастером; при меньшем количестве рабочих ими руководит бригадир слесарей-ремонтников.

По наладочной группе. При наличии от 200 до 500 условных вентиляционных установок в группу включается один техник и один слесарь.

На каждые последующие 500 условных установок в состав группы включается по одному технику и одному слесарю.

По проектно-конструкторской группе. При наличии от 200 до 1000 условных вентиляционных установок в группе имеется один инженерно-технический работник. На каждые последующие 1000—2000 условных установок добавляется по одному инженерно-техническому работнику.

2. Вентиляционное бюро типа Б

Вентбюро типа Б (см. рис. 341) состоит из группы технического надзора, проектно-конструкторской и наладочной групп.

Вентбюро типа Б организуется, когда представляется целесообразным передать производственным цехам полное обслуживание, а также

текущий и средний планово-предупредительный ремонт вентиляционных устройств. Работы по капитальному ремонту при этом выполняются ремонтно-механическим и энергетическим цехами. Такая структура рекомендуется для тех предприятий, где состояние воздушной среды основных цехов должно отвечать требованиям технологического процесса, а также для тех предприятий, где производственные цехи располагают собственными ремонтными службами.

В этом случае дежурные слесари по вентиляции и рабочие по текущему и среднему планово-предупредительному ремонту вентиляционных устройств передаются в распоряжение производственных цехов.

Вентбюро типа Б не имеет вентиляционной мастерской.

Группа технического надзора вентиляционного бюро типа Б осуществляет лишь контроль за обслуживанием вентиляционного хозяйства, а в части ремонта ведает планированием планово-предупредительного ремонта, разрабатывает задания по капитальному ремонту вентиляционных устройств, контролирует выполнение ремонтных работ и оценивает их качество.

Обязанности наладочной и проектно-конструкторской групп вентиляционного бюро типа Б аналогичны обязанностям этих групп в вентиляционном бюро типа А.

Численность работников группы технадзора вентиляционного бюро типа Б определяется следующим расчетом: при количестве условных вентиляционных установок от 200 до 1 000 — один инженерно-технический работник; на каждые последующие 1 000 условных вентиляционных установок добавляется по одному технику или по одному слесарю по вентиляции 5—6-го разряда.

3. Вентиляционное бюро типа В

Вентиляционное бюро типа В (см. рис. 342) состоит из ремонтной группы, вентиляционной мастерской, наладочной и проектно-конструкторской групп.

Ремонтная группа вентиляционного типа В по ремонту осуществляет функции группы эксплуатации вентиляционного бюро типа А (кроме мелкого текущего ремонта в процессе обслуживания), а по обслуживанию — функции группы технического надзора) вентбюро типа Б.

Вентиляционная мастерская, наладочная и проектно-конструкторская группы вентиляционного бюро типа В выполняют те же обязанности, что и вентиляционного бюро типа А.

При наличии вентиляционного бюро типа В производственные цеха осуществляют своими силами обслуживание вентиляционного хозяйства и мелкий текущий ремонт в процессе этого обслуживания.

Вентиляционное бюро типа В организуют в тех случаях, когда обслуживание вентиляционных устройств целесообразно полностью поручить производственным цехам (например, когда правильное ведение технологического процесса зависит от обеспечения заданных метеорологических условий в производственных помещениях), однако ремонтные работы выгоднее централизовать, передав их вентиляционному бюро.

Численность работников ремонтной группы вентиляционного бюро типа В определяют следующим образом при количестве условных вентиляционных установок от 200 до 750 — один инженерно-технический работник, на каждые последующие 750 условных вентустановок добавляется по одному технику или по одному слесарю по вентиляции 5—6-го разряда.

4. Группа инженера (техника) по вентиляции

Группа инженера (техника) по вентиляции, организуемая при числе условных вентиляционных установок от 100 до 200, в части обслуживания, ремонта и наладки вентиляционных устройств выполняет в зависимости от местных условий обязанности вентиляционного бюро одного из приведенных выше типов.

Инженер (техник) по вентиляции не выполняет проектных работ собственными силами, а лишь разрабатывает необходимые задания на проектирование проектного отделу предприятия или проектным организациям, а также дает эскизные решения по рекомендуемым конструкциям местных отсосов и других элементов вентиляционных установок.

В помощь инженеру (технику) по вентиляции выделяется работник по испытаниям и наладке вентиляционных установок, который одновременно является заместителем инженера по всем вопросам эксплуатации и ремонта вентиляционного хозяйства.

П А С П О Р Т

вентиляционной установки

(указать назначение, условное обозначение, порядковый номер и место установки) отделения
. цеха
. завода

1. Общие сведения

1. Проект выполнен (организация, год выпуска проекта)

Место хранения проекта (отдел, цех, технический архив и т. п.)

2. Монтаж выполнен (организация, дата окончания монтажа)

3. Дата пуска в эксплуатацию установки

4. Наименование рабочих помещений, обслуживаемых вентиляционной установкой

5. Дата технического испытания установки

Наименование организации, производившей испытание

Место хранения материалов испытания

2. Технические сведения

Показатели	По проекту	Фактически по состоянию на			
<i>А. Вентиляторы</i>					
6. Завод-изготовитель, год изготовления					
7. Тип					
8. Конструктивное исполнение					
9. Номер вентилятора					
10. Вид передачи					
11. Диаметр шкива в мм					
12. Число оборотов в минуту					
13. Производительность					
в м ³ /час					
14. Полное давление в кг/м ²					
<i>Б. Электродвигатели</i>					
15. Завод-изготовитель и дата изготовления					
16. Тип или серия					
17. Мощность в квт					
18. Диаметр шкива в мм					
19. Число оборотов в минуту					
<i>В. Калориферы</i>					
20. Завод-изготовитель и дата выпуска					
21. Тип					
22. Модель (КФС, КФБ, 7-Б и т. д.)					
23. Число и расположение (параллельное или последовательное по воздуху и по теплоносителю) калориферов					
24. Общая поверхность нагрева калориферов в м ²					
25. Параметры теплоносителя					
26. Теплоотдача калориферной установки в ккал/час (при расчетной температуре наружного воздуха)					
27. Сопротивление калориферной установки по воздуху в кг/м ²					

Продолжение приложения III

Показатели	По проекту	Фактически по состоянию на			
<i>Г. Оборудование оросительных камер</i>					
28 Насос:					
завод-изготовитель и год					
изготовления					
тип и марка					
производительность в					
<i>м³/час</i>					
напор в <i>м вод. ст.</i>					
29. Фильтр для очистки воды:					
тип					
размеры фильтрующей по-					
верхности					
30. Форсунки:					
тип и количество					
производительность					
в <i>л/час</i>					
31. Сепараторы:					
тип и количество					
32. Параметры воздуха:					
до оросительной камеры					
после оросительной камеры					
<i>Д. Рукавные матерчатые фильтры</i>					
33. Завод-изготовитель и год					
изготовления					
34. Тип и марка фильтра					
35. Количество секций					
36. Наименование и характе-					
ристика ткани					
37. Количество рукавов					
38. Общая фильтрующая по-					
верхность в <i>м²</i>					
39. Удельная нагрузка фильтра					
в <i>м³/м² час</i>					
40. Сопротивление фильтра в					
<i>кг/м²</i>					
41. Предельно-допустимое со-					
противление фильтра в					
<i>кг/м²</i>					
<i>Е. Масляные самоочищающиеся фильтры</i>					
42. Завод-изготовитель и год					
выпуска					

Продолжение приложения III

Показатели	По проекту	Фактически по состоянию на			
43. Тип и марка фильтра					
44. Площадь лобовой поверхности в m^2					
45. Удельная нагрузка фильтра в m^3/m^2 час					
46. Сопротивление фильтра в $кг/m^2$					
<i>Ж. Масляные ячейковые фильтры</i>					
47. Завод-изготовитель и год выпуска					
48. Тип и марка фильтра					
49. Количество ячеек фильтра					
50. Общая фильтрующая поверхность в m^2					
51. Удельная нагрузка фильтра в m^3/m^2 час					
52. Сопротивление фильтра в $кг/m^2$					
53. Максимально допустимое сопротивление фильтра в $кг/m^2$					
<i>З. Циклоны</i>					
54. Тип и номер					
55. Количество циклонов					
56*. Производительность циклона в $m^3/час$					
57*. Сопротивление циклона в $кг/m^2$					
<i>И. Скрубберы</i>					
58. Тип и номер					
59. Количество скрубберов					
60*. Производительность в $m^3/час$					
61. Способ установки (на всасывающей или нагнетательной линии)					
62*. Количество сопел					
63*. Расход воды в $л/сек$					
64*. Удельный расход воды в $л/m^3$					
65*. Сопротивление скруббера в $кг/m^2$					

* Сведения приводятся по каждому циклону или скрубберу.

О П Е Ч А Т К И

Стр.- ница	Строка	Напечатано	Следует читать
21	Формула (8)	$\gamma_{с. в} \approx \frac{355}{T} \text{ кг/м}^3$	$\gamma_{с. в} \approx \frac{353}{T} \text{ кг/м}^3$
48	Формула (25)	кг/м^3	кг/м^2
100	12-я сверху	«Лайка»	«ЛАИК»
126	16-я снизу	$\varphi_{ср. взв. ух}; \varphi_{ср. взв. пр}$	$I_{ср. взв. ух}; I_{ср. вз пр}$
254	Табл. 67, 6-я графа слева	e	C
254	Табл. 67, 7-я графа слева	l	e
303	10-я сверху	124 500 кал/час	124 500 ккал/час
334	Табл. 126, 2-я графа слева,	8 100—0 1000	8 100—10 000
	1-я снизу		
362	Табл. 148,	1,5	21,5
	1-я графа справа,		
	27-снизу	2	22
362	То же, 25-я снизу	Форсунка типа Кг	Форсунка типа Кд
378	Рис. 239	Форсунок типа Кг	Форсунок типа Кд
378	Рис. 240	0,8	0,08
379	Табл. 159, 4-я графа слева,		
	3-я снизу		
419	11-я снизу	(см. рис. 268, б)	(см. рис. 268, а)

Е Прочие пылеочистные устройства

.

.

.

Д. Контрольно-измерительные приборы

.

.

.

Примечание. Сведения о вентиляционном оборудовании, не упомянутом в настоящем эталоне паспорта вентиляционной установки, должны включаться в паспорт дополнительно по аналогичной схеме.

Дата составления
паспорта

Паспорт составил (подпись)

Паспорт проверил (подпись)

Проектно-конструкторская контора
Главсантехмонтажа Министерства
строительства РСФСР

**СПРАВОЧНИК ПО НАЛАДКЕ, РЕГУ-
ЛИРОВКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ
ПРОМЫШЛЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ**

* * *

Госстройиздат

Москва, Третьяковский проезд, д. 1

* * *

Редактор издательства *И. П. Скворцова*
Технический редактор *Н. В. Шерстнева*

Корректоры *Т. П. Новикова*
и *М. А. Шифрина*

Сдано в набор 7/VI 1961 г. Подписано
к печати 13/VI 1962 г. Т-01659 Бумага
 $84 \times 108^{1/32} = 8,81$ бум. л. — 23,49 усл. п. л. +
+1 вкл. — 0,20 усл. п. л. (32,0 уч.-изд. л.)
Тираж 40000 экз. Изд. № X-4523
Зак. № 1166 Цена 1 р. 60 к. + переплет
№ 7 — 20 коп.

1-я типография Трансжелдориздата МПС.
Москва, Б. Переяславская, д. 46.
Зак. 247