СПРАВОЧНИК МОНТАЖНИКА

МОНТАЖ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

Под редакцией канд. техн. наук
И. Г. Староверова

Издание третье, переработанное и дополненное

МОСКВА
СТРОЙИЗДАТ
1978

6С9 4
М 77
УДК 697 92 057(031)

Печатается по решению секции литературы по инженерному оборудованию редакционного совета Стройиздата

Авторы. **Б. А. Блюменкранц, А. С. Павлов, О. С. Панкратов, А. Д. Рыжак, И. Г. Староверов, А. Л. Стешенко, А. И. Ушомирская, С. М. Финкельштейн, А. В. Юдеев, М. М. Ястребов.**

Главная редакционная коллегия серии:
Адибашьян А К., Блинов А. Н., Волнянский А К. (главный редактор), *Копейко В. Я, Кузнецов Г Ф, Мовсесов Н С, Перемысловский В И., Перешивкин А. К., Пушкин В П, Судаков Г. Г.* (зам. главного редактора), *Орлов А С., Орлов В. М.*

Монтаж вентиляционных систем. Под ред.
М 77 И. Г. Староверова. Изд. 3-е, перераб. и доп.
М., Стройиздат, 1978.

591 с (Справочник монтажника).

На обороте тит л авт Б А Блюменкранц, А С Павлов, А Д Рыжак и др 2 е изд вышло в 1966 г под загл Справочник по специальным работам Монтаж вентиляционных систем

В справочнике приведены данные об основных и вспомогательных материалах, оборудовании и деталях вентиляционных систем, сведения о механизмах, инструментах и приспособлениях, применяемых при заготовительных и монтажных работах. В 3 м издании отражены новейшие данные, необходимые для внедрения прогрессивных способов монтажа вентиляционных систем, повышающих производительность труда

Справочник предназначен для инженерно технических работников монтажных и строительных организаций.

М $\frac{30210-212}{047(01)-78}$ 156—78 6С9.4

© Стройиздат, 19

Предисловие

Одной из основных задач капитального строительства в свете решений XXV съезда КПСС является повышение эффективности капитальных вложений, обеспечение дальнейшего роста и качественного совершенствования основных фондов, быстрейшего ввода в действие и освоения новых производственных мощностей во всех отраслях народного хозяйства за счет улучшения планирования, проектирования и организации строительного производства, сокращения продолжительности и снижения стоимости строительства

Одним из важнейших условий обеспечения надежности и эффективности работы вентиляционных устройств является высокое качество монтажных работ и их максимальная индустриализация. В статье 21 Конституции СССР подчеркивается важность комплексной механизации и автоматизации производственных процессов в целях улучшения условий и охраны труда, его научной организации. В связи с этим возникла необходимость издания расширенного справочника, освещающего прогрессивные методы организации заготовительного производства и монтажа вентиляционных устройств Особое место в справочнике уделено описанию нового вентиляционного оборудования, типовых узлов и деталей, а также механизмов, инструмента и приспособлений При составлении справочника были использованы последние каталожные данные заводов-изготовителей и новые конструктивные разработки проектных, научно-исследовательских и монтажных организации, а также нормативные материалы и ГОСТы

В составлении справочника принимали участие канд техн наук И Г. Староверов — предисловие, гл 10—12, инж М М. Ястребов — гл 1—8, 13, инж. А. И Ушомирская — гл 9, инж А С Павлов — гл 14, инж. С М Финкельштейн — гл 15—19, 21, 33, 34, инж. А Д Рыжак — гл. 20, 44, 45, инж. А Л Стешенко — гл 22—24; инж. О С. Панкратов — гл 25—30, инж А В Юдеев — гл 35—43.

Раздел I
МАТЕРИАЛЫ

Глава 1
СТАЛЬ ПРОКАТНАЯ

1. Сталь горячекатаная круглая (по ГОСТ 2590—71*) и квадратная (по ГОСТ 2591—71 *)

ТАБЛИЦА 1.1

Диаметр или сторона квадрата, мм	Масса 1 м стали, кг		Диаметр или сторона квадрата, мм	Масса 1 м стали, кг	
	круглой	квадратной		круглой	квадратной
5	0,154	0,196	17	1,78	2,27
5,5	0,186	—	18	2,0	2,54
6	0,222	0,283	19	2,23	2,82
6,3	0,245	—	20	2,47	3,14
7	0,302	0,385	21	2,72	3,46
8	0,395	0,502	22	2,98	3,8
9	0,499	0,636	24	3,55	4,52
10	0,617	0,785	25	3,85	4,91
11	0,746	0,95	26	4,17	5,3
12	0,888	1,13	28	4,83	6,15
13	1,04	1,33	30	5,55	7,06
14	1,21	1,54	32	6,31	8,04
15	1,39	1,77	34	7,13	9,07
16	1,58	2,01	36	7,99	10,17

Примечание. Все таблицы в разд. I даны по сокращенному сортаменту.

2. Полоса стальная горячекатаная (по ГОСТ 103—76)

ТАБЛИЦА 1.2

Ширина, мм	Масса 1 м, кг, при толщине, мм								
	4	5	6	7	8	10	12	14	16
12	0,38	0,47	0,57	0,66	0,75	—	—	—	—
14	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	—	—	—	—
16	0,5	0,63	0,75	0,88	1	1,26	—	—	—
18	0,57	0,71	0,85	0,99	1,13	1,41	—	—	—
20	0,63	0,79	0,94	1,1	1,26	1,57	1,88	—	—
22	0,69	0,86	1,04	1,21	1,38	1,73	2,07	—	—
25	0,79	0,98	1,18	1,37	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14
30	0,94	1,18	1,41	1,65	1,88	2,36	2,83	3,36	3,77
36	1,13	1,41	1,69	1,97	2,26	2,82	3,39	3,95	4,52
40	1,26	1,57	1,88	2,2	2,51	3,14	3,77	4,4	5,02
45	1,41	1,77	2,12	2,47	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65
50	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14	3,93	4,71	5,5	6,28

Продолжение табл. 1.2

Ширина, мм	Масса 1 м, кг, при толщине, мм								
	4	5	6	7	8	10	12	14	16
56	1,73	2,2	2,64	3,08	3,52	4,39	5,27	6,15	7,03
60	1,88	2,36	2,83	3,3	3,77	4,71	5,65	6,59	7,54
65	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	5,1	6,12	7,14	8,16
70	2,2	2,75	3,3	3,85	4,4	5,5	6,59	7,69	8,79
75	2,36	2,94	3,53	4,12	4,71	5,89	7,07	8,24	9,42
80	2,51	3,14	3,77	4,4	5,02	6,28	7,54	8,79	10,05
90	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65	7,07	8,48	9,89	11,3
100	3,14	3,93	4,71	5,5	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56

3. Сталь прокатная угловая равнополочная (по ГОСТ 8509—72)

ТАБЛИЦА 1.3

№ профиля	Ширина полки, мм	Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
2	20	3	1,13	0,89
		4	1,46	1,15
2,5	25	3	1,43	1,12
		4	1,86	1,46
2,8	28	3	1,62	1,27
3,2	32	3	1,86	1,46
		4	2,43	1,91
3,6	36	3	2,1	1,65
		4	2,75	2,16
4	40	3	2,35	1,85
		4	3,08	2,42
4,5	45	3	2,65	2,08
		4	3,48	2,73
		5	4,29	3,37
5	50	3	2,96	2,32
		4	3,89	3,05
		5	4,8	3,77
5,6	56	3,5	3,86	3,03
		4	4,38	3,44
		5	5,41	4,25
6,3	63	4	4,96	3,9
		5	6,13	4,81
		6	7,28	5,72
7	70	4,5	6,2	4,87
		5	6,86	5,38
		6	8,15	6,39
		7	9,42	7,39
		8	10,7	8,37
7,5	75	5	7,39	5,80
		6	8,78	6,89
		7	10,1	7,96
		8	11,5	9,02
		9	12,8	10,1
8	80	5,5	8,63	6,78
		6	9,38	7,36
		7	10,8	8,51
		8	12,3	9,65
9	90	6	10,6	8,33
		7	12,3	9,64
		8	13,9	10,9
		9	15,6	12,2
10	100	6,5	12,8	10,1
		7	13,8	10,8
		8	15,6	12,2
		10	19,2	15,1
		12	22,8	17,9
		14	26,3	20,6
		16	29,7	23,3

Продолжение табл. 1.3

№ профиля	Ширина полки, мм	Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	№ профиля	Ширина полки, мм	Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
11	110	7 8	15,2 17,2	11,9 13,5	14	140	9 10 12	24,7 27,3 32,5	19,4 21,5 25,5
12,5	125	8 9 10 12 14 16	19,7 22 24,3 28,9 33,4 37,8	15,5 17,3 19,1 22,7 26,2 29,6	16	160	10 11 12 14 16 18 20	31,4 34,4 37,4 43,3 49,1 54,8 60,4	24,7 27 29,4 34 38,5 43 47,4

4. Сталь прокатная угловая неравнополочная (по ГОСТ 8510—72)

ТАБЛИЦА 1.4

№ профиля	Ширина полки, мм: большей	Ширина полки, мм: меньшей	Толщина полки мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	№ профиля	Ширина полки, мм: большей	Ширина полки, мм: меньшей	Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
2,5/1,6 3,2/2	25 32	16 20	3 3 4	1,16 1,49 1,94	0,91 1,17 1,52	7/4,5	70	45	4,5 5	5,07 5,59	3,98 4,39
4/2,5	40	25	3 4	1,89 2,47	1,48 1,94	7,5/5	75	50	5 6 8	6,11 7,25 9,47	4,79 5,69 7,43
4,5/2,8	45	28	3 4	2,14 2,8	1,68 2,2	8/5	80	50	5 6	6,36 7,55	4,99 5,92
5/3,2	50	32	3 4	2,42 3,17	1,90 2,49	9/5,6	90	56	5,5 6 8	7,86 8,54 11,18	6,17 6,7 8,77
5,6/3,6	56	36	3,5 4 5	3,16 3,58 4,41	2,48 2,81 3,46	10/6,3	100	63	6 7 8 10	9,59 11,1 12,6 15 5	7,53 8,7 9,87 12,1
6,3/4	63	40	4 5 6 8	4,04 4,98 5,9 7,68	3,17 3,91 4,63 6,03	11/7	110	70	6,5 7 8	11,4 12,3 13,9	8,98 9,64 10,9

Продолжение табл. 1.4

№ профиля	Ширина полки, мм		Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	№ профиля	Ширина полки, мм		Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
	большей	меньшей					большей	меньшей			
12,5/8	125	80	7	14,1	11	14/9	140	90	10	22,2	17,5
			8	16	12,5						
			10	19,7	15,5						
			12	23,4	18,3						
14/9	140	90	8	18	14,1	16/10	160	100	9	22,9	18
									10	25,3	19,8
									12	30	23,6
									14	34,7	27,3

5. Сталь прокатная. Швеллеры (по ГОСТ 8240—72)

ТАБЛИЦА 1.5

№ профиля	Размер, мм			Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	№ профиля	Размер, мм			Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
	высота	ширина полки	толщина стенки				высота	ширина полки	толщина стенки		
5	50	32	4,4	6,16	4,84	18а	180	74	5,1	22,2	17,4
6,5	65	36	4,4	7,51	5,9	20	200	76	5,2	23,4	18,4
8	80	40	4,5	8,98	7,05	20а	200	80	5,2	25,2	19,8
10	100	46	4,5	10,9	8,59	22	220	82	5,4	26,7	21
12	120	52	4,8	13,3	10,4	22а	220	87	5,4	28,8	22,6
14	140	58	4,9	15,6	12,3	24	240	90	5,6	30,6	24
14а	140	62	4,9	17	13,3	24а	240	95	5,6	32,9	25,8
16	160	64	5	18,1	14,2	27	270	95	6	35,2	27,7
16а	160	68	5	19,5	15,3	30	300	100	6,5	40,5	31,8
18	180	70	5,1	20,7	16,3						

6. Сталь прокатная. Балки двутавровые (по ГОСТ 8239—72)

ТАБЛИЦА 1.6

№ профиля	Размер, мм			Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	№ профиля	Размер, мм			Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
	высота	ширина	толщина				высота	ширина	толщина		
10	100	55	4,5	12	9,46	22	220	110	5,4	30,6	24
12	120	64	4,8	14,7	11,5	22а	220	120	5,4	32,8	25,8
14	140	73	4,9	17,4	13,7	24	240	115	5,6	34,8	27,3
16	160	81	5	20,2	15,9	24а	240	125	5,6	37,5	29,4
18	180	90	5,1	23,4	18,4	27	270	125	6	40,2	31,5
18а	180	100	5,1	25,4	19,9	27а	270	135	6	43,2	33,9
20	200	100	5,2	26,8	21	30	300	135	6,5	46,5	36,5
20а	200	110	5,2	28,9	22,7						

7. Уголки стальные гнутые равнополочные (по ГОСТ 19771—74)

ТАБЛИЦА 17

Ширина полки, мм	Толщина полки, мм	Площадь сечения см²	Масса 1 м, кг	Ширина полки, мм	Толщина полки, мм	Площадь сечения, см	Масса 1 м, кг
25	1,5 2 2,5	0,71 0,92 1,14	0,56 0,73 0,98	60	3 4	3,44 4,5	2,7 3,53
32	1,5 2 2,5	0,91 1,2 1,48	0,72 0,95 1,16	70	3 4	4,04 5,3	3,17 4,16
36	2 2,5 3	1,36 1,69 2	1,07 1,33 1,57	80	3 4 5	4,61 6,1 7,55	3,64 4,79 5,92
40	2 2,5 3	1,52 1 89 2 24	1,2 1,48 1 76	100	4 5 6	7,7 9,55 11,33	6,05 7,49 8,89
50	2 5 3	2,39 2 84	1,88 2,23	120	4 5 6	9,3 11,55 13,78	7,3 9 06 10,78
55	3	3 14	2,46	160	4 5 6 7	12,5 15,55 18,53 21,53	9 81 12,2 14,55 16 9

8. Лента стальная горячекатаная (по ГОСТ 6009—74)

ТАБЛИЦА 18

Ширина, мм	Масса 1 м, кг, при толщине, мм					Ширина, мм	Масса 1 м, кг, при толщине, мм				
	1 5	2	2,5	3	3,5		1,5	2	2,5	3	3,5
30	0,353	0,471	0,589	0,707	0,824	100	—	—	1,963	2,355	2,748
40	0,471	0,628	0,785	0,942	1,099	120	—	—	2,355	2,826	3,297
50	0,589	0,785	0,981	1,178	1,374	150	—	—	2,944	3,533	4,121
60	—	0,942	1,178	1,413	1,649	160	—	—	3,136	3,768	4,396
70	—	1,072	1,374	1,649	1,923	190	—	—	3,724	4,475	5,22
80	—	1,256	1,57	1,884	2,198	200	—	—	3,92	4,71	5,495
90	—	—	1,766	2 12	2,473						

9. Лента стальная холоднокатаная из низкоуглеродистой стали (по ГОСТ 503—71)

Размеры ленты по толщине установлены от 0,05 до 3,6 мм Промежуточная толщина лент от 0,3 до 2 мм — через 0,05 мм, более 2 мм — через 0,1 мм

Размеры ленты по ширине установлены от 4 до 300 мм Промежуточная ширина до 20 мм — через 1 мм, до 40 мм — через 2 мм до 100 мм — через 3—4 мм (например, 40, 43, 46, 50), до 250 мм — через 5 мм, более 250 мм — через 10 мм

10. Сталь тонколистовая рулонная холоднокатаная углеродистая (по ТУ 14-309-44-74 Минчермета СССР)

Сталь предназначена для производства электросварных спиральношовных труб Толщина стали, мм 0,6, 0,8, 1, 1,2, 1,5, 2

Ширина стали, мм 100, 400, 625, 750, 1250

Сталь поставляется рулонами массой не более 6 т

Размеры по толщине, ширине и длине согласовываются поставщиком и потребителем

11. Сталь прокатная тонколистовая (по ГОСТ 19903—74)

ТАБЛИЦА 19

Толщина листа, мм	Длина листа, мм, при ширине, мм							
	600	800	1000	1250	1400	1500	1600	1 800
0,5, 0,55, 0,6	1200							
0,8 0,9	2000	1500						
1	2000	1600	2000					
1,2, 1,3, 1,4	2000	2000	2000	2500 2800 3000				
1 5, 1,6, 1,8	2000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000		
2, 2,2, 2,5; 2,8	2000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000		

Продолжение табл I 9

Толщина листа мм	Длина листа мм при ширине мм							
	600	800	1000	1250	1400	1500	1600	1800
2 2 2 5 2 8	2000	4500 5000 5500 6000	4500 5000 5500 6000	4500 5000 5500 6000	4500 5000 5500 6000	4500 5000 5500 6000		
3 3 2 3 5 3 8 3 9	2000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000

Примечание Для подсчета теоретической массы листов прокатной листовой стали (табл I 9 и I 10) масса листа толщиной 1 мм площадью 1 м² принимается равной 7 85 кг Толщину листа следует измерять на расстоянии не менее 100 мм от углов и 40 мм от кромки листа

12 Сталь прокатная толстолистовая (по ГОСТ 19903—74)

ТАБЛИЦА I 10

Толщина листа мм	Длина листа мм при ширине мм							
	1000	1250	1400	1500	1600	1800	2000	2000
4, 4 5 5	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000			
6 7	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	

Продолжение таб г I 10

Толщина листа мм	Длина листа мм при ширине мм							
	1000	1250	1400	1500	1600	1800	2000	2 00
8 9 10	2000	2000	2000	2000				
	2200	2200	2 00	2200				
	2500	2500	2500	2500				
	2800	2800	2800	2800				
	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500
	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
				6500	6500	6500	6500	6500
				7000	7000	7000	7000	7000
				7500	7500	7500	7500	7500
				8000	8000	8000	8000	8000
11 12	2000	2000	2000	2000				
	2200	2200	2200	2200				
	2500	2500	2500	2500				
	2800	2800	2800	2800				
	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500
	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
				6500	6500	6500	6500	6500
				7000	7000	7000	7000	7000
				7500	7500	7500	7500	7500
				8000	8000	8000	8000	8000
13 14, 15, 16, 17 18, 19, 20 21, 22, 25	2500	2500	2500					
	2800	2800	2800					
	3000	3000	3000	3000	3000			
	3500	3500	3500	3500	3500			
	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	
	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500
	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500
		7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
		7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
		8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000

13. Сталь тонколистовая кровельная оцинкованная и декапированная (по ГОСТ 19904—74)

ТАБЛИЦА 1.11

Толщина листов, мм	Длина листов, мм, при ширине, мм													
	500	550	600	650	700	710	750	800	850	900	950	1000	1100	1250
0,5	1000—2500	1100—2500	1200—2500	1300—2500	1400—2500	1400—2500	1500—2500	1500—2500	1500—2500	1500—3000	1500—3000	1500—3000	1500—3000	—
0,55	1000	1100	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
0,65	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3000	3000	3000	3500
0,7	1000	1100	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
0,75	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3000	3000	3000
0,8	1000	1100	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3500	3500	3500	3500	4000
1,1	1000	1100	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1,3	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3500	3500	3500	3500	4000
1,4	1000	1100	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
2	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3500	4000	4000	4000
2,2	1000	1100	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	2000
2,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	4000	4000	6000

Примечание. По договоренности заказчика и изготовителя листы могут поставляться других размеров.

14. Сталь тонколистовая коррозионностойкая и жаростойкая (горячекатаная и холоднокатаная)

Технические требования установлены ГОСТ 5582—75.

Размеры листов (см. табл. 1.9) должны соответствовать ГОСТ 19903—74. Толщина горячекатаных листов от 0,8 до 4 мм, толщина холоднокатаных листов не более 3,6 мм.

15. Жесть белая (по ГОСТ 17718—72)

ТАБЛИЦА 1.12

№ жести	Средняя толщина листа, мм	Размер листа, мм
25	0,25	512×712
28	0,28	
32	0,32	
36	0,36	
40	0,4	
45	0,45	
50	0,5	

Глава 2

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

1. Листы из алюминия и алюминиевых сплавов (по ГОСТ 21631—76)

ТАБЛИЦА 1.13

Толщина листа, мм	Ширина листа, мм					Масса 1 м², кг	Толщина листа, мм	Ширина листа, мм					Масса 1 м², кг
0,4	400	500	600	800	1000	1,084	3	400	500	600	800	1000	8,13
0,5	400	500	600	800	1000	1,355	3,5	400	500	600	800	1000	9,485
0,6	400	500	600	800	1000	1,626	4	400	500	600	800	1000	10,84
0,8	400	500	600	800	1000	2,168	5	400	500	600	800	1000	13,55
1	400	500	600	800	1000	2,71	6	400	500	600	800	1000	16,26
1,2	400	500	600	800	1000	3,252	7	400	500	600	800	1000	18,97
1 5	400	500	600	800	1000	4,065	8	400	500	600	800	1000	21,68
1,8	400	500	600	800	1000	4,878	9	400	500	600	800	1000	24,39
2	400	500	600	800	1000	5,42	10	400	500	600	800	1000	27,1
2,5	400	500	600	800	1000	6,775							

Примечание. Установлена длина листов 2000 мм.

2. Угловые профили из алюминиевых сплавов (по ГОСТ 13737—68)

ТАБЛИЦА 1.14

№ профиля	Ширина полки, мм	Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	№ профиля	Ширина полки, мм	Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
6	20	1	0,397	0,113	19	40	2,5	1,944	0,554
7	20	1,5	0,584	0,166	20	40	3	2,32	0,661
8	20	2	0,764	0,218	21	40	3,5	2,694	0,768
9	25	1,5	0,734	0,209	22	40	4	3,057	0,871
10	25	2	0,964	0,275	23	45	4	3,457	0,985
11	25	2,5	1 189	0,339	24	45	5	4,277	1,219
12	25	3,2	1,509	0,43	25	50	3	2,92	0,832
13	30	1,5	0,884	0,252	26	50	4	3,857	1,099
14	30	2	1,164	0,332	27	50	5	4,777	1,361
15	30	2,5	1,441	0,411	28	50	6	5,655	1,612
16	30	3	1,72	0,49	29	60	5	5,777	1,646
17	35	3	2	0,57	30	60	6	6,855	1,954
18	40	2	1,564	0,446					

Глава 3

МЕТИЗЫ (МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ)

1. Проволока стальная низкоуглеродистая черная и оцинкованная (общего назначения) (по ГОСТ 3282—74)

ТАБЛИЦА I.15

Номинальный диаметр, мм	Масса мотка проволоки, кг (не менее)		Номинальный диаметр, мм	Масса мотка проволоки, кг (не менее)	
	без покрытия	оцинкованной		без покрытия	оцинкованной
0,16 0,18	1	—	1,6 1,8 2		
0,2 0,22 0,25 0,28 0,3 0,35 0,4 0,45 0,5 0,55	2	0,3	2,2 2,5 2,8 3 3,6	12	5
0,6 0,7 0,8 0,9 1	5	0,6	4 4,5 5 5,5 6	30	10
1,1 1,2 1,4	8	2	7 8 9 10	40	—

2. Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками (нормальной точности) (по ГОСТ 6613—73)

ТАБЛИЦА I.16

№ сетки	Диаметр проволоки, мм	Размер стороны ячейки в свету, мм	Масса 1 м² латунной сетки, кг	№ сетки	Диаметр проволоки, мм	Размер стороны ячейки в свету, мм	Масса 1 м² латунной сетки, кг
2,5	0,5	2,5	1,15	0,7	0,3	0,7	1,24
2	0,5	2	1,38	0,63	0,25	0,63	1,33
1,6	0,5	1,6	1,64	0,56	0,25	0,56	1,06
1,25	0,4	1,25	1,35	0,5	0,2	0,5	1,15
1	0,4	1	1,58	0,45	0,16	0,45	0,85
0,9	0,4	0,9	1,7	0,4	0,16	0,4	0,63
0,8	0,3	0,8	1,13				

3. Сетки проволочные тканые гладкие с квадратными ячейками для рассева сыпучих материалов (по ГОСТ 3826—66)

ТАБЛИЦА 117

№ сетки	Диаметр проволоки, мм	Живое сечение сетки, %	Масса 1 м² сетки, кг
20	1,6 3	86 76	1,5 5,1
18	1,6 3	84 73,5	1,7 5,7
16	1,6 3	82,5 71	1,9 6,3
14	1,4 2,5	83 72	1,7 4,9
12	1,2 2,5	83 68,5	1,4 5,7
11	1,2 2,5	81 66,3	1,5 6,1
10	1 2,5	82,5 64	1,2 6,6
9	1 2,2	81 64,5	1,3 5,7
8	0,7 1,2 1,8	84 75,1 67	0,7 2,1 4,5
7	0,7 1,2 1,8	83 72 63	0,8 2,3 5
6	0,7 1,2 2	80 69,3 56,5	0,9 2,7 6,7
5,5	0,5 1,6 2	85 60 53	0,6 4,7 7,2
5	0,7 1,4 2,2	77 61 48	1,1 4,1 8,9
4,5	0,5 1 1,8	81,3 67 50,9	0,7 2,3 6,8
4	0,6 1 1,4	75,5 64 54,6	1 2,6 4,8
3,5	0,7 1 1,2	69,5 60,5 55,5	1,5 2,9 4
3,2	0,45 0,9 1,2	77,5 61,5 53	0,7 2,7 4,3
2,8	0,4 0,7 1	76,2 64 54,5	0,7 1,8 3,6
2,5	0,4 0,5 0,7	74,3 69,5 61	0,7 1,1 2
2,2	0,45 0,6 0,8	69,1 62 54	1 1,6 2,9
2	0,4 0,5 0,6 1,2	69,3 64 59 39	0,9 1,3 1,9 6
1,8	0,4 0,5 0,7	67 61,4 52	0,9 1,4 2,6
1,6	0,3 0,4 0,45	71 64 61	0,6 1 1,3

Продолжение табл. I.17

№ сетки	Диаметр проволоки, мм	Живое сечение сетки, %	Масса 1 м² сетки, кг	№ сетки	Диаметр проволоки, мм	Живое сечение сетки, %	Масса 1 м² сетки кг
1,4	0,3 0,35 0,65	67,6 64 46,5	0,7 0,9 2,7	0,7	0,2 0,25 0,3	60,5 54,2 49	0,6 0,9 1,2
1,2	0,28 0,35 0,4	65,7 60 56,	0,7 1 1,3	0,63	0,22 0,25 0,28	54 50,2 48	0,7 0,9 1,2
1,1	0,28 0,35 0,4	63,4 57,7 53,8	0,7 1,1 1,4	0,56	0,22 0,25 0,28	51,6 48 44,5	0,8 1 1,2
1	0,25 0,3 0,35	64 59,2 54,6	0,7 0,9 1,2	0,5	0,22 0,25 0,3	48,1 44,4 39	0,9 1,1 1,5
0,9	0,25 0,3 0,4	61,7 56,1 47,9	0,7 1 1,6	0,45	0,2 0,25	48,2 41,7	0,8 1,2
0,8	0,22 0,28 0,3	61,5 54,9 53	0,6 0,9 1	0,4	0,2 0,25	44,5 37 9	0,9 1,3

Примечание. Масса приведена для сеток из стальной проволоки.

4. Болты с шестигранной головкой (нормальной точности) (по ГОСТ 7798—70)

ТАБЛИЦА I.18

Диаметр стержня, мм	Размер «под ключ», мм	Высота головки, мм	Длина болта, мм	Длина резьбы, мм	Диаметр стержня, мм	Размер «под ключ», мм	Высота головки, мм	Длина болта, мм	Длина резьбы, мм
6	10	4	22—75	18	16	24	10	45—150	38
8	14	5,5	28—85	22	(18)	27	12	50—150	42
10	17	7	32—150	26	20	30	13	55—150	46
12	19	8	35—150	30	(22)	32	14	60—150	50
(14)	22	9	40—150	34	24	36	15	61—150	54

Примечания: 1. Длина болтов, кроме указанных в таблице величин, может иметь промежуточное значение: 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 120, 130, 140 мм.
2. Размеры в скобках применять не рекомендуется.

5. Масса болтов с шестигранной головкой (нормальной точности) (по ГОСТ 7798—70)

ТАБЛИЦА 1.19

Длина болта, мм	Масса 1000 шт. болтов, кг, при номинальном диаметре, мм									
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
22	6,596	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	7,126	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	7,655	16,82	—	—	—	—	—	—	—	—
30	8 462	17,59	—	—	—	—	—	—	—	—
35	9,569	19,51	32,62	46,27	—	—	—	—	—	—
38	10,24	20,45	34,21	48,88	—	—	—	—	—	—
40	10,68	21,22	35,42	50,61	71,36	—	—	—	—	—
42	11,12	21,99	36,63	52,35	73,74	—	—	—	—	—
45	11,79	23,14	38,44	54,96	77,3	101,7	—	—	—	—
50	12,9	25,06	41,46	59,3	83,23	109,5	147,2	—	—	—
60	15,11	28,9	47,5	67,99	95,1	125	166,9	212,3	249,2	—
70	17,33	32,74	53,54	76,68	107	140,6	186,6	236,6	278,7	355,1
80	—	36,58	59,58	85,37	118,8	156,1	206,3	260,9	308,1	390,2
90	—	—	65,62	94,06	130,7	171,6	226	285,2	337,6	425,3
100	—	—	71,66	102,8	142,6	187,2	245,7	309,5	367	460,4
110	—	—	71,16	110,5	153,4	201,8	263,7	331,5	394,4	491,7
120	—	—	83,2	119,2	165,3	217,3	283,4	355,9	423,8	526,8
130	—	—	89,24	127,9	172,2	232,9	303,1	380,2	453,3	564,9
140	—	—	95,28	136,6	189	248,5	322,8	404,5	482,7	596,9
150	—	—	101,3	145,3	200,9	263,9	342,5	428,8	512,2	632

6. Гайки шестигранные (нормальной точности) (по ГОСТ 5915—70)

ТАБЛИЦА 1.20

Диаметр резьбы, мм	Размер «под ключ», мм	Высота, мм	Масса 1000 шт., кг	Диаметр резьбы, мм	Размер «под ключ», мм	Высота, мм	Масса 1000 шт., кг
6	10	5	2,514	16	24	13	33,54
8	14	6	6,074	18	27	14	46,15
10	17	8	11,68	20	30	16	64,47
12	19	10	17,24	22	32	18	79,09
(14)	22	11	25,22	24	36	19	110,2

7. Шайбы (по ГОСТ 11371—68)

ТАБЛИЦА 1.21

Номинальный диаметр болта, винта, шпильки, мм	Диаметр отверстия, мм	Наружный диаметр, мм	Толщина, мм	Масса 1000 шт., кг	Номинальный диаметр болта, винта, шпильки, мм	Диаметр отверстия, мм	Наружный диаметр, мм	Толщина, мм	Масса 1000 шт., кг
6	6,4	12,5	1,2	0,853	16	17	30	3	11,3
8	8,4	17,5	1,6	2 32	18	19	34	3	14,7
10	10,5	21	2	4,08	20	21	27	4	22,89
12	13	24	2,5	6,27	22	23	39	4	24,46
14	15	28	3	10,34	24	25	41	4	32,33

8. Винты с полукруглой головкой самонарезающие для металла и пластмассы (по ГОСТ 10621—63)

ТАБЛИЦА 1.22

Номинальный диаметр резьбы	Диаметр головки	Высота головки	Ширина шлица	Глубина шлица
	мм			
2,5	4,5	2,1	0 6	1,2
3	5,5	2,5	0,8	1,4
4	7	3,2	1	1,8
5	9	4	1,2	2,2
6	10,5	4,5	1,6	2,5
8	13	6	2	3,2

9. Масса винтов самонарезающих

ТАБЛИЦА 1.23

Длина винта, мм	Масса 1000 шт. винтов, кг, при номинальном диаметре, мм					
	2,5	3	4	5	6	8
6	0,269	0,421	—	—	—	—
8	0,318	0,491	0,932	—	—	—
10	0,365	0,563	1,063	1,827	—	—
12	0,417	0,634	1,193	2,076	2,966	—
14	0,466	0,705	1,323	2,281	3,262	—
16	0,515	0,776	1,454	2,485	3,558	6,666
18	0,559	0,847	1,584	2,689	3,885	7,203
20	—	0,918	1,714	2,894	4,151	7,74
22	—	—	1,844	3,098	4,447	8,277
25	—	—	2,059	3,404	4,891	9,083
30	—	—	2,365	3,917	5,631	10,043
35	—	—	2,691	4,435	6,374	11,769
40	—	—	—	5,448	7,852	14,543
50	—	—	—	—	8,591	15,811

10. Заклепка с полукруглой головкой (нормальной точности) (по ГОСТ 10299—68)

ТАБЛИЦА 1.24

Диаметр стержня	Диаметр головки	Высота головки	Длина заклепки	Диаметр стержня	Диаметр головки	Высота головки	Длина заклепки
мм				мм			
3	5,3	1,8	5—20	8	14	4,8	16—60
4	7,1	2,4	6—40	10	16	6	16—85
5	8,8	3	8—40	12	19	7,2	20—90
6	11	3,6	10—60	16	25	9,5	28—120

11. Теоретическая масса 1000 шт. заклепок с полукруглой головкой

ТАБЛИЦА 1.25

Диаметр × × длину, мм	Масса, кг	Диаметр × × длину, мм	Масса, кг	Диаметр × × длину, мм	Масса, кг	Диаметр × × длину, мм	Масса, кг
3×5	0,462	5×40	6,981	10×16	16,07	12×70	71,87
3×10	0,739	6×10	3,753	10×20	18,54	12×80	80,75
3×15	1,017	6×15	4,863	10×30	24,72	12×90	89.63
3×20	1,994	6×20	5,973	10×40	30,89	16×28	66,11
4×6	1,018	6×30	8,193	10×50	37,06	16×30	69,27
4×10	1,413	6×40	10,41	10×60	43,23	16×40	85,07
4×15	1,907	6×50	12,63	10×70	49,4	16×50	100,9
4×20	2,4	6×60	14,85	10×80	55,57	16×60	116,7
4×30	3,387	8×16	9,67	10×85	58,66	16×70	132,5
4×40	4,374	8×20	11,24	12×20	27,47	16×80	148,3
5×8	2,053	8×30	15,2	12×30	36,35	16×90	164,1
5×10	2,361	8×40	19,15	12×40	45,23	16×100	179,9
5×15	3,131	8×50	23,1	12×50	54,11	16×110	195,7
5×20	3,901	8×60	27,05	12×60	62,99	16×120	211,5
5×30	5,441						

12. Заклепки с полупотайной головкой (нормальной точности) (по ГОСТ 10301—68)

ТАБЛИЦА 126

Диаметр стержня	Диаметр головки	Высота головки	Длина заклепки	Диаметр стержня	Диаметр головки	Высота головки	Длина заклепки
мм				мм			
3	8	1,6	4—26	8	15	4	14—50
4	10,5	2	5—36	10	16	4,8	16—75
5	11	2,5	8—48	12	20	5,6	18—100
6	13	3	10—50	16	23	7	26—100

13. Теоретическая масса 1000 шт. заклепок с полупотайной головкой

ТАБЛИЦА 127

Диаметр × × длину, мм	Масса, кг	Диаметр × × длину, мм	Масса, кг	Диаметр × × длину, мм	Масса, кг	Диаметр × × длину, мм	Масса, кг
3×5	0,727	5×20	4,889	8×50	23,46	12×70	70,6
3×10	1,004	5×30	6,429	10×16	14,92	12×80	79,48
3×15	1,282	5×40	7,969	10×20	17,39	12×90	88,36
3×20	1,559	6×10	3,786	10×30	23,56	16×26	54,84
4×6	1,497	6×15	4,896	10×40	29,71	16×30	61,16
4×10	1,892	6×20	6,006	10×50	35,9	16×40	76,96
4×15	2,385	6×30	8,226	10×60	42,07	16×50	92,76
4×20	2,879	6×40	10,45	10×70	48,24	16×60	108,6
4×30	3,866	6×50	12,66	12×18	24,42	16×70	124,4
4×36	4,458	8×14	9,24	12×30	35,09	16×80	140,2
5×8	3,041	8×20	11,61	12×40	43,95	16×90	156
5×10	3,349	8×30	15,56	12×50	52,86	16×100	171,8
5×15	4,119	8×40	19,61	12×60	61,72		

14. Заклепки для односторонней клепки (по ТУ 36-1598-72)

ТАБЛИЦА 128

Деталь	Длина l, мм	Диаметр d, мм
Заклепка	8	5
Стержень	38	2,4—2,5

Примечание. Масса одной заклепки со стержнем 2,2 г.

Глава 4

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Винипласт листовой (по ГОСТ 9639—71)

В зависимости от назначения установлены следующие марки винипласта:

ВН — непрозрачный натурального цвета или окрашенный;

ВНЭ — неокрашенный или окрашенный, непрозрачный;

ВП — прозрачный или окрашенный;

ВД — декоративный однородный материал, применяемый как облицовочный.

При изготовлении воздуховодов винипласт применяют в качестве антикоррозийного материала, работающего при температуре от 0 до 60° С.

Винипласт выпускается в виде листов размером: длина 1300 мм, ширина 500 мм, толщина 2—20 мм. Допуск на длину и ширину должен быть в пределах 5 мм, а на толщину $\pm(0{,}1+0{,}05\ s)$, где s — толщина листа.

2. Трубы и стержни из винипласта

Изделия из винипласта предназначены для работы в агрессивных средах. Трубы и стержни выпускаются по сортаменту.

ТАБЛИЦА 129

ТРУБЫ ИЗ ВИНИПЛАСТА (ПО МН 1427-61)

Условный проход $D_у$, мм	Наружный диаметр $D_н$, мм	Толщина стенки, мм			Масса 1 м, кг		
		при условном давлении $P_у$, кгс/см²					
		0,25	0,6	1	0,25	0,6	1
6	10	—	—	1,6	—	—	0,067
8	12	—	1,6	1,8	—	0,083	0,09
10	16	—	1,6	1,8	—	0,115	0,126
15	20	1,6	1,8	2	0,146	0,16	0,175
20	25	1,6	1,8	2	0,186	0,205	0,224
25	32	1,8	2	2,5	0,267	0,292	0,359
32	40	1,8	2	3,1	0,339	0,37	0,546
40	50	2	2,4	3,9	0,468	0,557	0,856
50	63	2,2	3	4,9	0,647	0,863	1,35
70	75	2,5	3,6	5,8	0,883	1,23	1,9
80	90	2,8	4,3	7	1,18	1,76	2,73
100	110	3,2	5,3	8,5	1,63	2,64	4,06
125	140	4	6,7	10,8	2,59	4,21	6,54
150	160	4	7,7	12,4	2,96	5,54	8,57

ТАБЛИЦА I.30

СТЕРЖНИ ИЗ ВИНИПЛАСТА (ПО ТУ МХП 4251-54)

Диаметр, мм	Масса 1 м (ориентировочно), кг	Диаметр, мм	Масса 1 м ориентировочно), кг
5	0,027	25	0,686
10	0,109	27	0,801
14	0,215	30	0,989
16	0,28	33	1,196
18	0,356	36	1,415
20	0,439	40	1,758
22	0,522	45	2,21

Примечание. По согласованию заказчика и завода-изготовителя допускается поставка труб и стержней других размеров.

Профильные изделия выпускаются по чертежам, согласованным между поставщиком и потребителем. Винипласт необходимо хранить в сухих складских помещениях при температуре не выше 25° С. Срок хранения не ограничен.

При транспортировании и хранении винипласта при температуре ниже 0° С не разрешается бросать и подвергать ударам упакованный материал. Перед вскрытием тары такой винипласт должен быть выдержан при комнатной температуре в течение суток (не менее).

3. Асбестоцементные короба

Асбестоцементные короба предназначены для устройства вентиляционных коробов. По характеру изготовления короба делятся:

а) на бесшовные, изготовляемые из тонкостенных асбестоцементных труб, стыкуемых между собой асбестоцементными муфтами;

б) на раструбные, сформованные из сырых асбестоцементных труб.

ТАБЛИЦА I.31

РАЗМЕРЫ И МАССА БЕСШОВНЫХ КОРОБОВ И МУФТ К НИМ

Короба			Муфты		
внутренние размеры	длина	масса 1 м, кг	внутренние размеры	длина	масса, кг
мм			мм		
100×100	2000; 3000	4,1	140×140	160	0,9
100×150		5,6	140×190		1,1
150×150		6,7	190×190		1,3
			190×240		1,43
			190×340		1,8
150×200	4000	7,7	240×240	160	1,67
150×300		10	240×340		2
200×200		10,5	250×450		—
200×300		11,2			
200×400		—			
300×300		—			

ТАБЛИЦА I.32

РАЗМЕРЫ И МАССА РАСТРУБНЫХ КОРОБОВ

Короба			Раструбы	
внутренние размеры, мм	длина (с раструбной частью), мм	масса, кг	внутренние размеры, мм	длина, мм
200×400	1600	20,7	236×436	80
300×300		20,7	336×336	
300×400		30,4	336×436	
300×500		34,8	336×536	
400×400		34,8	436×436	
400×500		39,3	436×536	
400×600		—	436×636	
500×600		—	536×636	

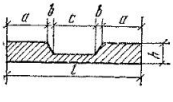
Примечание. Короба раструбные изготовляет по специальному заказу воскресенский комбинат «Красный строитель» по техническим условиям управления Промстройматериалы.

4. Прокладочный материал

Профилированная резиновая прокладка (лента) служит для уплотнения стыков фланцевых соединений круглых и прямоугольных воздуховодов. Изготовляют прокладку из резины губчатой типа ВЗ-307-Х10.

ТАБЛИЦА I.33

РАЗМЕРЫ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ, мм, ПРОФИЛИРОВАННОЙ РЕЗИНОВОЙ ПРОКЛАДКИ

Эскиз	Марка	*l*	*a*	*b*	*c*	*h*
	6208А	27±1,5	8,	1	8	4±0,5
	6208Б	17±1	5	1	5	4±0,5

Резиновая прокладка Т-образной формы (лента) применяется для уплотнения стыков бесфланцевого соединения прямоугольных воздуховодов.

Масса 1 м ленты 0,108 кг. Изготовляют прокладку из резины губчатой марки 2655 по ТУ 38105259-71.

ТАБЛИЦА I.34

РАЗМЕРЫ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ, мм, РЕЗИНОВОЙ ПРОКЛАДКИ Т-ОБРАЗНОЙ ФОРМЫ

Эскиз	l_1	l_2	h	h_1	h_2
	3	8±1,5	10	3,5	4±0,5

Профилированная и Т-образная резиновые ленты поставляются в бухтах заводом резино-технических изделий (г. Волжский Волгоградской обл.).

5. Ткань из стеклянного волокна (по ГОСТ 19907—74)

Ткань из стеклянного волокна марки Э применяют для изготовления гибких армированных воздуховодов и мягких вставок.

ТАБЛИЦА I.35

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ТКАНИ ИЗ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА МАРКИ Э

Ширина, мм	Толщина, мм	Масса 1 м², г
600±10 700±10	0,06±0,005 0,06±0,01	68±7
800±15 900±15 1000±15	0,1±0,01 0,1±0,01 0,1±0,01	105±15

ТАБЛИЦА I.36

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ТКАНИ ИЗ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА МАРКИ И (ПО МРТУ 6-11-135-69)

Марки ткани	Ширина, мм	Толщина, мм
И-150	600±20 700±20 900±20 1000±20	1,5±0,15
И-200	600±20 700±20 900±20 1000±20	2±0,2

Стеклоткань марки Э поставляется в рулонах длиной не менее 100 м. По согласованию заказчика с заводом-изготовителем стеклоткань марки Э может поставляться длиной не менее 200 м. Стеклоткань марки И поставляется в рулонах длиной не менее 80 м.

Стеклоткань должна храниться в закрытых сухих помещениях с относительной влажностью не более 70%.

Глава 5

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ И ПАЙКИ

1. Проволока стальная сварочная (по ГОСТ 2246—70*)

Применяют сварочную проволоку следующих марок:
а) углеродистую — Св08, Св08А, Св08ГА, Св10ГА, Св10Г2;
б) легированную — Св08ГС, Св08Г2С, Св08Г2СА, Св12ГС.

ТАБЛИЦА 137

Диаметр проволоки, мм	Внутренний диаметр мотка, мм	Масса, кг, мотка проволоки из стали	
		углеродистой	легированной
0,3—0,8	150—220	2	2
1—1,2	250—400	15	10
1,6—2	250—600	20	15
2,5—3	400—700	40	20
4—10	500—700		
12	700—750		

Примечания: 1. Поверхность проволоки должна быть чистой без окалины, ржавчины, грязи и масла.

2. При транспортировании и хранении проволоку необходимо защищать от ржавления и загрязнения.

3. По требованию заказчика проволока диаметром 5 мм и менее должна поставляться в катушках, пригодных для непосредственного использования на автоматах и полуавтоматах.

2. Проволока сварочная из алюминия и алюминиевых сплавов (по ГОСТ 7871—75)

Проволока сварочная из алюминия и алюминиевых сплавов выпускается следующих марок: СвАМц; СвАМг3; СвАМг4; СвМг5; СвАМг6; СвАК5; СвАК10; СвАК12; СвА97; СвА85Т; СвА5; Св1557; СвАМг63; СвАМг61; Св1201 (диаметром 0,8—12,5 мм).

ТАБЛИЦА 138

Диаметр проволоки, мм	Внутренний диаметр катушки для проволоки, мм	Длина проволоки на катушке, мм	Диаметр проволоки, мм	Внутренний диаметр катушки для проволоки, мм	Длина проволоки на катушке, мм
0,8	16 5	400	1,25	51,5	500
0,9		250	1,4		450
1		130	1,6		340
1,12		170	1,8		300
			2		200

Продолжение табл. I.38

Диаметр проволоки, мм	Внутренний диаметр катушки для проволоки, мм	Длина проволоки на катушке, мм	Диаметр проволоки, мм	Внутренний диаметр катушки для проволоки, мм	Длина проволоки на катушке, мм
2	51,5	900	3,15	51,5	890
2,24		600	3,55		670
2,5		450	4		520
2,8		370			

Примечание. Проволока диаметром 4,5 мм и более поставляется в мотках или пучках длиной не менее 1 м. Внутренний диаметр мотка не должен превышать 750 мм.

3. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки (по ГОСТ 9466—75)

ТАБЛИЦА I.39

Диаметр стержня электрода, мм	Длина, мм, электрода со стержнем из проволоки	
	углеродистой или легированной	высоколегированной
1,6	200 или 250	150 или 200 (250)
2	250 или (300)	200 или 250 (300)
2,5	250 или 300 (350)	250 или (300)
3	300 или 350 (450)	300 или 350
4	350 или 450	350 или (450)
5; 6; 8; 10; 12	450	350 или 450

Примечание. Электроды, длина которых дана в скобках, применять не рекомендуется.

Установлены следующие типы металлических электродов для дуговой сварки сталей:

тип «У» — углеродистых низколегированных сталей с временным сопротивлением разрыву до 60 кгс/мм^2;

тип «Л» — легированных сталей с временным сопротивлением разрыву свыше 60 кгс/мм^2;

тип «Т» — теплоустойчивых легированных сталей.

4. Флюсы сварочные плавленые (по ГОСТ 9087—69)

ТАБЛИЦА I.40

Марка флюса	Размер зерен, мм	Назначение	Диаметр сварочной проволоки, мм
АН-348А ОСЦ 45	0,355—3	Автоматическая сварка	3 и более
АН-348АМ ОСЦ-45М	0,25—1,6	Автоматическая и полуавтоматическая сварка	Менее 3

Примечание. Флюс должен храниться в плотно закрывающихся ящиках.

5. Двуокись углерода жидкая (по ГОСТ 8050—76)

ТАБЛИЦА 1.41

Состав углекислого газа технического	Норма, %
Двуокись углерода (CO_2) по объему	$\geq$98
Окись углерода (CO) по объему	$\leq$0,05
Вода по массе	$\leq$0,1

Примечания: 1. Запах и вкус сжиженного газа не нормируются. 2. *Сжиженный газ отпускается в баллонах вместимостью от 12,5 до 40 л.* Баллоны не должны подвергаться толчкам, ударам и нагреванию.

6. Аргон газообразный и жидкий (по ГОСТ 10157—73)

Аргон выпускается трех марок: А, Б и В. Для сварки алюминиевых сплавов применяется аргон марки Б, для сварки нержавеющих сплавов — аргон марки В. Аргон должен поставляться в стальных цельнотянутых баллонах по ГОСТ 949—73.

ТАБЛИЦА 1.42

Содержание	Норма для марки	
	Б	В
Аргон, % (не менее)	99,98	99,95
Кислород, % (не более)	0,003	0,005
Азот, % (не более)	0,01	0,04
Влага, г/м³ (не более), при давлении 760 мм рт. ст.	0,03	0,03

7. Ацетилен растворенный технический (по ГОСТ 5457—75)

Представляет собой раствор ацетилена в ацетоне, находящийся под давлением в баллоне. Давление ацетилена в наполненном баллоне при температуре 20° С должно быть не более 19 кгс/см², при других температурах давление не должно превышать значений, указанных в табл. 1.43.

ТАБЛИЦА 1.43

Температура окружающего воздуха, °С	−5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40
Давление, кгс/см²	13,4	14	15	16,5	18	19	21,5	23,5	26	30

На складе и при эксплуатации баллоны с растворенным ацетиленом следует хранить в вертикальном положении и предохранять от падения.

Количество газа в ацетиленовом баллоне приближенно определяется по формуле

$$A = \frac{9{,}2pV}{1000}, \qquad (I.1)$$

где p — давление газа в баллоне; V — вместимость баллона.

Масса пустого баллона 52 и 64 кг.

Заменители ацетилена — пропан и бутан — в сжиженном состоянии хранятся в стальных баллонах с предельным давлением 16 кгс/см² при температуре до 50° С.

8. Кислород газообразный технический и медицинский (по ГОСТ 5583—68*)

ТАБЛИЦА I.44

Состав	Нормы для кислорода сортов		
	высшего	первого	второго
Кислород, %	≥99,5	≥99,2	≥98,5
Влага, г/м³	≤ 0,07	≤ 0,07	≤ 0,07

Газообразный кислород отпускается в стальных бесшовных баллонах (по ГОСТ 949—73) под давлением 150 или 200 кгс/см² при температуре 20° С.

Количество кислорода в баллоне, отнесенного к нормальным условиям (температура 20° С и давление 760 мм рт. ст.), определяется по формуле

$$V_0 = 1{,}03\, V_1 K (p + 1{,}07), \qquad (I.2)$$

где V_1 — вместимость баллона; K — коэффициент для приведения объема газа к температуре 20° С, принимаемый по табл. I.45; p — давление кислорода в баллоне, кгс/см².

Масса пустого баллона 67 кг.

ТАБЛИЦА I.45

Температура, при которой измеряется давление в баллоне, °С	Коэффициент K	Температура, при которой измеряется давление в баллоне, °С	Коэффициент K
+45	0,921	+ 5	1,054
+40	0,936	0	1,073
+35	0,951	− 5	1,093
+30	0,967	−10	1,114
+25	0,983	−15	1,136
+20	1	−20	1,158
+15	1,017	−25	1,181
+10	1,035	−30	1,206

9. Окраска и надписи на баллонах

ТАБЛИЦА 1.46

Газ	Состояние газа в баллоне	Цвет окраски баллона	Текст надписи	Цвет надписи
Ацетилен	Растворенный	Белый	Ацетилен	Красный
Аргон	Сжатый	Красный	Аргон	Белый
Углекислый газ	»	Черный	Углекислота	Желтый
Пропан-бутановая смесь	»	Красный	Пропан	Белый
Кислород	»	Голубой	Кислород	Черный
Водород	»	Темно-зеленый	Водород	Красный
Воздух	»	Черный	Сжатый воздух	Белый
Коксовый газ	»	Красный	Коксовый	»
Метан	»	»	Метан	»

10. Карбид кальция (по ГОСТ 1460—76)

ТАБЛИЦА 1.47

Размер кусков в сортированном карбиде, мм	Допустимое содержание кусков других размеров		Объем сухого ацетилена, л, приведенный к температуре 20 °С и давлению 760 мм рт. ст., выделяемый 1 кг карбида кальция сортов	
	размер кусков, мм	содержание, % (не более)	первого	второго
25—80	<2 2—25 80—100	2 5 10	285	265
15—25	<2 2—15 25—80	2 5 5	275	255
8—15	<2 2—8 15—25	2 5 5	265	245
2—8	<2 8—15	5 5	255	235
Разные	80—100	10	275	265

Карбид кальция упаковывают в металлические барабаны и хранят в сухом помещении. Масса барабана 50—130 кг.

11. Припои оловянно-свинцовые (по ГОСТ 21931—76)

ТАБЛИЦА I.48

Обозначение марки припоя	Состав, %		
	олово	сурьма	свинец
ПОС 61	60—62	—	Остальное
ПОС 40	39—41	—	
ПОССу 40—0,5	39—41	0,2—0,5	
ПОССу 30—0,5	29—31		
ПОССу 25—0,5	24—26		
ПОССу 95—5	94—96	4—5	
ПОССу 40—2	39—41	1,5—2	
ПОССу 5—1	4—5	0,5—1	
ПОССу 4—6	3—4	5—6	

Припои изготовляют в виде чушек, круглых и трехгранных прутков, круглой проволоки, ленты, а также круглых трубок, заполненных флюсом. Размеры припоев приведены в табл. I.49.

ТАБЛИЦА I.49

Формы припоя	Диаметр или сторона	Толщина	Длина	Ширина
	мм			
Прутки круглые	5, 8, 10, 12, 15	—	350—550	—
Прутки трехгранные	10, 12, 14, 16	—	350—550	—
Лента	—	0,8; 1	—	8, 9, 10
	—	1,5; 2; 2,5; 3, 4, 5	—	5, 6, 7 8, 9, 10

12. Бура (по ГОСТ 8429—69)

Бура применяется в качестве флюса для пайки листов стали и медных сплавов и входит как составная часть флюсов при пайке чугуна и нержавеющей стали, а также при пайке серебряным припоем. Буру упаковывают в бумажный мешок, который вкладывают в хлопчатобумажный мешок, или в два, вкладываемых один в другой, четырехслойных бумажных мешка.

Масса 1 мешка буры 30—35 кг. Буру хранят в сухом крытом помещении, а перевозят в крытых вагонах.

13. Кабели для электрической дуговой сварки (по ГОСТ 6731—68)

ТАБЛИЦА 1.50

Номинальное сечение, мм²	Число проволок диаметром 0,3 мм	Номинальная толщина, мм		Расчетный наружный диаметр, мм
		изоляции	шланговой оболочки	
16	224	1,2	1,5	12,6
25	342	1,4	1,5	14,5
35	494	1,4	2	17,2
50	703	1,6	2	18,9
70	980	1,6	2	22,7
95	1323	1,8	2 5	26,4
120	1666	1,8	2,5	28,7

Провода изготовляют одножильными с медными жилами и с резиновой изоляцией в шланговой оболочке марки ПРГД. Используют эти провода для соединения электрододержателей с электросварочными аппаратами. Допустимое напряжение до 120 В.

Глава 6

ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

1. Красители для изделий, эксплуатируемых в неагрессивных средах (группы А, П, ТП)*

Для разведения густотертых масляных и земляных красок (сурик, мумия, охра) до малярной консистенции применяют:

а) олифу натуральную льняную и конопляную (по ГОСТ 7931—76); время полного высыхания тонкого слоя олифы при температуре окружающего воздуха 18—23° С равно 24 ч;

б) олифу оксоль (по ГОСТ 190—68) — заменитель натуральной олифы; разновидностью этой олифы является оксоль-смесь.

Олифа натуральная применяется и как самостоятельный материал для окрасочных работ.

* Условные обозначения лакокрасочных групп приведены в табл. 1.51.

ТАБЛИЦА 1.51

Покрытие	Группа*	Режим сушки		Цвет покрытия	Характеристика покрытия
		температура, °С	время		
Краски масляные и алкидные цветные густотертые для наружных работ (ГОСТ 8292—75)	МА-011 и МА-015	20±2 20±2	24 ч 24 ч	Различный	Покрытия атмосферостойкие. Сохраняют защитные свойства в умеренном климате 1,5 года. Наносят после разведения олифой до малярной консистенции распылением, окунанием, кистью
Краски масляные марок МА-011 и МА-015 густотертые специальные (по ГОСТ 18596—73)	П	100	24 ч	Серо-дикий, серо-голубой	То же
Краски масляные земляные густотертые (по ГОСТ 8866—76):					
сурик железный	А, П	18—23	2 ч	Коричневый	»
		или			
мумия		100	2 ч	Красный Желтый	
Краска БТ-177 и лак БТ-577 (по ГОСТ 5631—70)	А, П	18—23	16 ч	Серебристый	Покрытия пониженной атмосферостойкости. Стойкие к длительному воздействию температуры до 200° С. Введение алюминиевой пудры повышает атмосферостойкость и теплостойкость покрытия. Пленка с хорошей адгезией. Для улучшения защитных свойств рекомендуется горячая сушка. Краску *наносят распылением*, *лак — распылением*, окунанием, кистью. Покрытие лаком применяется для временной защиты
		или			
		100	30 мин		
	T^0_{200}	18—23	16 ч	Черный	
		или			
		100	20 мин		

Эмали перхлорвиниловые марки ХВ-1100 (по ГОСТ 6993—70)	А, П	20±2	1 ч	Различный	Покрытия атмосферостойкие. Стойкие в условиях морской атмосферы, к периодическому воздействию минерального масла, бензина, пресной и морской воды при нормальной температуре, к периодическому воздействию температуры не выше 60° С. Адгезия удовлетворительная. Наносят распылением
Эмаль перхлорвиниловая ПХВ-512 (ТУ МХП 3560-52)	А, АТ, Х, ХТ, В, ВТ	18—23	2 ч	Зеленый	Покрытия высокой атмосферостойкости. Стойкие в условиях морской атмосферы, к одновременному воздействию повышенной температуры и влажности (тропический климат), в условиях атмосферы, загрязненной газами химических и других производств, к недлительному воздействию пресной воды при нормальной температуре, к периодическому воздействию температуры не выше 60° С. Эмаль ПХВ-512 стойка также к кратковременному воздействию слабых минеральных кислот и щелочей, периодическому воздействию минерального масла, бензина при нормальной температуре. Пленки негорючие, механически прочные. Удовлетворительная адгезия; прочность и защитные свойства наступают через 5—15 сут выдержки покрытия при температуре 18—23° С или через 5—6 ч при температуре 60° С и с течением времени повышаются. Эмали наносят распылением по грунту
		или			
		60	1 ч		
Эмаль перхлорвиниловая марки ХВ-124 (по ГОСТ 10144—74) при высыхании до степени 3	То же	20±2	2 ч	Серый, зеленый, беж	То же
То же, до степени 5	»	20±2	24 ч		

* Условные обозначения лакокрасочных покрытий различных групп: А — атмосферостойкие в условиях умеренного климата; АТ — атмосферостойкие в условиях тропического климата; П — стойкие внутри помещений в условиях умеренного климата; ПТ — стойкие внутри помещений в условиях тропического климата; Х — химически стойкие при воздействии атмосферы, содержащей агрессивные пары и газы химических производств; ХК — химически стойкие при воздействии растворов кислот; ХЩ — химически стойкие при воздействии растворов щелочей; ХТ, ХКТ; ХЩТ — то же, в условиях тропического климата. Кроме того, различают водостойкие (В, ВМ, ВТ, ВМТ), бензостойкие (Б, БТ), маслостойкие (М, МТ), термостойкие (Т°, ТТ) группы покрытий.

2. Красители для изделий, эксплуатируемых в агрессивных средах (группы Х, ХК, ХЩ, ХТ, ХКТ, ХЩГ)

ТАБЛИЦА 1.52

Покрытие	Группа*	Режим сушки: температура, °С	Режим сушки: время	Цвет	Характеристика покрытия
1. Эмаль ХСЭ-25 (ТУ МХП 2289-50)	Х, ХТ, ХК, ХКТ, ХЩ, ХЩТ, А, АТ, П, ПТ, В, ВТ	18—23	1 ч	Черный	Покрытия, стойкие к воздействию атмосферы, содержащей агрессивные газы химических и других производств, к длительному воздействию слабых растворов минеральных кислот, щелочей и солей при нормальной температуре. Покрытия высокой атмосферостойкости, стойкие к морской атмосфере, к одновременному воздействию повышенной температуры и влажности (тропический климат). Стойкие к периодическому воздействию минерального масла, бензина, пресной и морской воды при нормальной температуре, повышенной температуры (не выше 60° С). Пленка негорючая, механически прочная. Удовлетворительная адгезия, прочность и защитные свойства наступают через 5—15 сут выдержки покрытия при температуре 18—23° С или через 5—6 ч при температуре 60° С и с течением времени повышаются. Эмаль наносят распылением по грунту. Покрытие лаком ХСЛ увеличивает химическую стойкость поверхности и придает ей глянец. Покрытие эмалями ХСЭ разных цветов не рекомендуется для эксплуатации в условиях тропического климата. Наиболее стойкой является эмаль ХЭС-25
		или			
		60	30 мин		
		Для тропиков			
		18—23	3 ч		
		или			
		60	1 ч		
2. Эмаль ХВ-785 со знаком качества (по ГОСТ 7313—75) при высыхании до степени 3	Х, ХК, ХЩ, А, П, В	20±2	1 ч	Различный	
То же, до степени 5		20±2	24 ч	»	
3. Лак ХВ-784 со знаком качества (по ГОСТ 7313—75) при высыхании до степени 3	Х, ХК, ХЩ, П, В	20±2	1 ч	Бесцветный	Эмаль ХВ-785 и лак ХВ-784 предназначены для защиты от агрессивных газов, солей, кислот, щелочей при температуре не более +60° С. Эмаль и лак наносят распылением по грунту
То же, до степени 5		20±2	24 ч	»	

3. Выбор грунтов для различных типов покрывных лакокрасочных материалов в зависимости от условий эксплуатации

ТАБЛИЦА 153

Тип покрывных лакокрасочных материалов	Группа покрытия (по условиям эксплуатации)	Рекомендуемый грунт
Масляные	А	ГФ-020 ФЛ-03-К ФЛ-03-КК ФЛ-013 Масляные грунты (сурик на олифе)
	П	ГФ-020 ФЛ-03-К ФЛ-03-КК ФЛ-013 Масляные грунты (сурик на олифе) Без грунта
	ПТ	Без грунта
Перхлорвиниловые	А, П, Х	ГФ-020 ФЛ-03-К ФЛ-03-КК ХС-06 ХС-010 Лак ХСЛ с наполнителем
	АТ ПТ ХТ В	ФЛ 03-К ФЛ-03-КК ХС-010
	ХК	ХС-06 ХС-010
	ВТ ХЩ ХЩТ ХКТ	ХС-010
Масляно-битумные	$Т^{0}_{200}$	Без грунта

ТАБЛИЦА 154

Грунт	Режим сушки для климата			
	умеренного		тропического	
	температура, °С	время	температура, °С	время
Грунт ГФ-020 (ГОСТ 4056—63)	100—110	35 мин	—	—
	или			
	18—23	24 ч	—	—

Продолжение табл. 1.54

Грунт	Режим сушки для климата			
	умеренного		тропического	
	температура, °С	время	температура, °С	время
Грунт ФЛ-03-К (ГОСТ 9109—76)	100—110	35 мин	110	35 мин
	или			
	18—23	16 ч	—	—
Грунт ФЛ-03-КК (ГОСТ 9109—76)	150	20 мин	150	20 мин
	или		или	
Грунт ФЛ-013 (ГОСТ 9109—76)	175	15 мин	175	15 мин
Грунт ХС-06 (ВТУ КУ 434—71)	18—23	4 ч	—	—
Грунт ХС-010 (ГОСТ 9355—60)	18—23	2 ч	18—23	3 ч
	или		или	
	60	1 ч	60	1 ч
Сурик на олифе	18—23	72 ч	—	—

4. Растворители, применяемые для разбавления лакокрасочных материалов

ТАБЛИЦА 1.55

Растворитель	Назначение
Растворитель Р-4 (по ГОСТ 7827—74)	Разбавление перхлорвиниловых грунтов, эмалей и лака
№ 1 (бутилацетат 12%, ацетон 26%, толуол 62%)	То же
№ 2 (ксилол 15%, ацетон 15%, толуол 70%)	»
Уайт-спирит (по ГОСТ 3134—52*)	Разбавление масляных красок
Сольвент каменноугольный технический (по ГОСТ 1928—67)	То же
Скипидар	Разбавление олифы

5. Материалы для очистки металла перед лакокрасочными покрытиями

ТАБЛИЦА 1.56

Материал	Назначение
Песок кварцевый	Гидропескоструйная очистка
Песок металлический (дробь)	Дробеметная и дробеструйная очистка
Уайт-спирит	Обезжиривание
Тринатрийфосфат (Na_3PO_4) 50% + + жидкое стекло 50%	»
Ортофосфорная кислота техническая (уд. вес 1,67) 95% + тиомочевина 5%	Травление

Глава 7

РЕМНИ ПРИВОДНЫЕ И КАНАТЫ СТАЛЬНЫЕ (ТРОСЫ)

1. Ремни приводные клиновые (по ГОСТ 1284—68)

Ремни приводные клиновые состоят из кордткани или кордшнура, оберточной ткани и резины, соединенных в одно целое путем вулканизации.

ТАБЛИЦА 1.57

Сечение ремня	Наибольшая ширина ремня	Расчетная ширина ремня	Высота ремня	Пределы длин ремней
	мм			
О	10	8,5	6	400—2500
А	13	11	8	560—4000
Б	17	14	10,5	800—6300
В	22	19	13,5	1800—10 600
Г	32	27	19	3150—15 000
Д	38	32	23,5	4500—18 000
Е	50	42	30	6300—18 000

Примечание. Длины изготовляемых ремней, мм: 400, 425, 450, 475, 500, 530, 560, 600, 630, 670, 710, 750, 800, 850, 900, 1000, 1060, 1120, 1180, 1250, 1320, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2120, 2240, 2360, 2500, 2650, 2800, 3000, 3150, 3350, 3550, 3750, 4000, 4250, 4500, 4750, 5000, 5300, 5600, 6000, 6300, 6700, 7100, 7500, 8000, 8500, 9000, 9500, 10 000, 10 600, 11 200, 11 800, 12 500, 13 200, 14 000, 15 000, 16 000, 17 000, 18 000.

Для ремней длиной до 1600 мм за номинал принимается длина его внутренней окружности, измеряемая в свободном состоянии. Для ремней длиной 1700 мм и более за номинал принимается длина его окружности на уровне расчетной ширины, измеряемая под натяжением.

2. Ремни плоские приводные тканевые прорезиненные

В зависимости от назначения и конструкции ремни плоские приводные изготовляют трех типов:

тип А — нарезные, применяющиеся для малых шкивов при скоростях вращения более 20 м/с; изготовляются шириной 20, 25, 30, 40, 45, 50, 60, 70, 75, 80, 85, 90, 100, 125, 150 мм;

тип Б — послойно завернутые, применяющиеся при работе с прерывной нагрузкой при скоростях вращения до 20 м/с; изготовляются шириной 20, 25, 30, 40, 150, 200, 250 мм;

тип В — спирально завернутые, применяющиеся при работе с небольшими нагрузками при скоростях вращения до 15 м/с; изготовляются шириной 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 85, 90, 100, 125 и 150 мм.

Ремни шириной до 90 мм выпускаются длиной не менее 8 м, шириной 100 мм и более — длиной не менее 20 м.

3. Канаты стальные

В зависимости от назначения рекомендуется применять канаты следующих типов:

1) канаты типа ЛК-Р и ТК (не подверженные изгибу) для вант и расчалок;

2) канаты типа ТК (подверженные изгибу) для полиспастов;

3) канаты типа ТК для строп.

ТАБЛИЦА I.58

КАНАТ ДВОЙНОЙ СВИВКИ ТИПА ЛК-Р КОНСТРУКЦИИ 6×19 (1+6+6/6)+1 о. с. (ПО ГОСТ 2688—69)

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм²	Расчетная масса 1000 м смазанного каната, кг	Расчетное разрывное усилие каната в целом, кгс (не менее), для маркировочной группы по временному сопротивлению разрыву, кгс/мм²		
			140	160	180
4,1	6,55	64,1	—	—	1 000
4,8	8,61	84,2	—	—	1 315
5,1	9,76	95,5	—	—	1 490
5,6	11,9	116,5	—	—	1 820
6,9	18,05	176,6	—	2 450	2 685
8,3	26,15	256	—	3 555	3 895
9,1	31,18	305	—	4 235	4 640
9,9	36,66	358,6	—	4 985	5 455
11	47,19	461,6	—	6 415	7 025
12	53,87	527	—	7 325	8 020
13	61	596,6	7 255	8 295	9 085
14	74,4	728	8 850	10 100	11 050
15	86,28	844	10 250	11 700	12 850
16,5	104,61	1025	12 400	14 200	15 550
18	124,73	1220	14 800	16 950	18 550
19,5	143,61	1405	17 050	19 500	21 350

ТАБЛИЦА 1.59

КАНАТ ДВОЙНОЙ СВИВКИ ТИПА ТК КОНСТРУКЦИИ
6×19 (1+6+12)+1 о. с. (ПО ГОСТ 3070—74)

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм²	Расчетная масса 1000 м смазанного каната, кг	Расчетное разрывное усилие каната в целом, кгс (не менее), для маркировочной группы по временному сопротивлению разрыву, кгс/мм²		
			140	160	180
3,3	3,62	35,5	—	—	553
3,6	4,38	42,9	—	—	669
3,9	5,2	51	—	—	795
4,2	6,1	59,8	—	—	930
4,5	7,07	69,3	—	—	1 075
4,8	8,12	79,6	—	—	1 240
5,5	10,42	102,5	—	1 415	1 590
5,8	11,67	114,5	—	1 585	1 785
6,5	14,53	142,5	—	1 970	2 220
8,1	22,64	222	—	3 075	3 370
9,7	32,52	319	—	4 420	4 840
13	57,7	565,5	6 860	7 845	8 560
14,5	72,96	715	8 670	9 900	10 800
16	90,02	882,5	10 700	12 200	13 400
17 5	108,86	1070	12 900	14 750	16 150
19,5	130,11	1275	15 450	17 650	19 350

ТАБЛИЦА 1.60

КАНАТ ДВОЙНОЙ СВИВКИ ТИПА ТК КОНСТРУКЦИИ
6×37 (1+6+12+18)+1 о. с. (ПО ГОСТ 3071—74)

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм²	Расчетная масса 1000 м смазанного каната, кг	Расчетное разрывное усилие каната в целом, кгс (не менее), для маркировочной группы по временному сопротивлению разрыву, кгс/мм²		
			140	160	180
5	8,48	82,5	—	—	1 250
5,4	10,08	98,1	—	—	1 480
5,8	11,84	115,5	—	—	1 745
6,3	13,73	134	—	—	2 025
6,7	15,75	153,5	—	—	2 320
7,6	20,22	197	—	2 650	2 980
8,5	25,25	246	—	3 310	3 725
9	28,1	273,5	—	3 685	4 145
11,5	43,85	427	—	5 750	6 255
13,5	63,05	613,5	—	8 240	8 960
15,5	85,77	834,5	9840	11 200	12 200

Глава 8

СМАЗОЧНЫЕ, УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ И ПРОКЛАДОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Масла

ТАБЛИЦА 1.61

Масло	Вязкость кинематическая, мм²/с, при температуре, °С			Температура застывания, °С	Назначение
	50	50	100		
Индустриальное-12 (веретенное-2) (по ГОСТ 20799—75)	10—14	—	—	—30	Для смазывания трущихся частей механизмов
Индустриальное-20 (веретенное 3) (по ГОСТ 20799—75)	17—23	—	—	—20	
Висциновое для вентиляционных фильтров (по ГОСТ 7611—75)	19—24	—	—		Для поглощения пыли в фильтрах
Парфюмерное (по ГОСТ 4225—76)	—	16—24	—	—20	
Компрессорное (по ГОСТ 1861—73) марок:					Для смазывания компрессоров и воздуходувок
К-12	—	—	11—14	—	
К-19	—	—	17—20	—	

2. Смазки консистентные

ТАБЛИЦА 1.62

Смазка	Температура каплевыпадения, °С (не ниже)	Назначение
Универсальная среднеплавкая УС (солидол жировой) (по ГОСТ 1033—73*):		Для смазывания различных механизмов, работающих при температуре от —25 до +65° С
УС-1 и УС-2	75	
Смазка 1—13 жировая (по ГОСТ 1631—61)	120	Для смазывания подшипников качения
Солидол синтетический (по ГОСТ 4366—76)	Не нормируется	Для смазывания различных механизмов
Канатная 39у (по ГОСТ 5570—69)	65—70	Для смазывания стальных канатов

3 Шнуры асбестовые (по ГОСТ 1779—72)

ТАБЛИЦА 1.63

Материал	Диаметр, мм	Масса 1 м, г	Материал	Диаметр, мм	Масса 1 м, г
Шнур асбестовый	3	10	Шнур асбомагнезиальный	13	95
	4	15		16	130
	5	20		19	190
	6	35		22	215
	8	60		25	290
	10	90		28	420
	13	125		32	440
	16	175			
	19	260			
	22	290	Асбопухшнур	20	180
	25	380		25	220
				30	380

Шнуры асбестовые применяют в качестве теплоизоляционного материала при температуре поверхности до 400° С. Шнуры всех видов должны быть эластичными; хранить их необходимо в закрытом сухом помещении.

4. Картон асбестовый (по ГОСТ 2850—75)

Картон марок КАОН-1 и КАОН-2 используют как теплоизолирующий и огнезащитный материал. Изолируемая поверхность должна иметь температуру не более +500°С. Применяется как прокладочный материал для оборудования, приборов, коммуникаций. Картон КАП используют как прокладочный материал. При хранении и транспортировании асбестовый картон необходимо защищать от увлажнения.

ТАБЛИЦА 1.64

Марка картона	Толщина листа, мм	Размер листа, мм
КАОН-1	2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 6, 8; 10	900×900, 1000×800, 1000×900, 1000×1000
КАОН-2	3; 3,5; 4; 4,5	980×740
КАП	1,3; 1,6; 1,9; 2,5	780×460

5. Картон прокладочный и уплотнительные прокладки из него (по ГОСТ 9347—74)

Картон прокладочный выпускается в листах и рулонах толщиной: марки А (пропитанный) — 0,3; 0,5; 0,8; 1,5 мм; марки Б (непропитанный) — 0,3; 0,5; 0,8; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5 мм. Объемная масса картона марки А не менее 0,75 г/см^3; марки Б при толщине 0,3—0,5 мм не менее 0,70 г/см^3, при толщине 0,8—2,5 мм —0,75 г/см^3.

Перед применением прокладки смачивают водой и проваривают в олифе. Картон при хранении и транспортировании необходимо защищать от увлажнения.

6. Резина листовая техническая

Резина применяется для изготовления прокладок, уплотнителей, клапанов, амортизаторов и других деталей. Выпускается резина пяти типов: кислотощелочестойкая, теплостойкая, морозостойкая, маслобензостойкая и пищевая. По размерам листов или лент техническая резина изготовляется длиной 0,5—10 м, шириной 200—1750 мм и толщиной 0,5—50 мм.

Теплостойкая техническая резина не должна терять своих свойств в условиях эксплуатации при температурах в среде воздуха до 90° С и в среде водяного пара до 140° С.

Морозостойкая техническая резина должна быть работоспособной при эксплуатации при температуре до —45° С.

Техническая резина всех типов должна быть термостойкой в пределах температур от —30 до +50° С. Хранить техническую резину следует в затемненном помещении при температуре от —5 до +30° С, защищая от действия масел, бензина и других разрушающих веществ.

7. Бумага асбестовая (по ГОСТ 2630—69)

Бумага выпускается в листах размером 1000×950 мм, толщиной 0,5; 1; 1,5 мм, в рулонах шириной 670, 950, 1150 мм, толщиной 0,3; 0,4; 0,5; 0,65; 1 мм.

Раздел II

ОБОРУДОВАНИЕ

Глава 9

ВЕНТИЛЯТОРЫ

1. Общие указания [1]

Вентиляторы радиальные (центробежные)

В зависимости от величины полного давления, создаваемого на номинальном режиме, центробежные вентиляторы подразделяются:

а) *низкого давления* — 100 кгс/см²;

б) *среднего давления* — от 100 до 300 кгс/м²;

в) *высокого давления* — от 300 до 1200 кгс/м².

Радиальные (центробежные) вентиляторы в зависимости от состава перемещаемой среды изготовляют:

а) *общего назначения* (по ГОСТ 5976—73) — для перемещения неагрессивных сред с температурой не выше 80° С, не содержащих липких веществ; содержание пыли и других твердых примесей не должно превышать 100 мг/м³. Температура перемещаемой среды для вентиляторов двустороннего всасывания, у которых ременная передача находится в перемещаемой среде, не должна превышать 60° С;

б) *коррозионностойкие*;

в) *искрозащищенные;*

г) *пылевые* — для перемещения воздуха с содержанием пыли более 100 мг/м³.

В вентиляторах одностороннего всасывания правого вращения рабочее колесо вращается по часовой стрелке, а левого вращения — против часовой стрелки, если смотреть на вентилятор со стороны всасывания. На вентилятор двустороннего всасывания следует смотреть со стороны всасывания, свободной от привода.

Положения корпусов радиальных (центробежных) вентиляторов обозначаются углом поворота корпуса относительно исходных положений. Отсчет углов производится по направлению вращения рабочего колеса (рис. II.1).

Вентилятор соединяют с электродвигателем одним из следующих способов:

а) непосредственно на одном валу или через эластичную муфту;

б) клиноременной передачей;

в) регулируемой бесступенчатой передачей через гидравлические и индукторные муфты скольжения.

Конструктивные исполнения радиальных (центробежных) вентиляторов общего назначения приведены на рис. II.2.

Рабочие колеса вентиляторов с отношением ширины к диаметру, равным 0,3 и более, и шкивы с тем же отношением должны быть отбалансированы динамически. Рабочие колеса и шкивы с меньшим отношением ширины к диаметру должны быть отбалансированы статически. Величина радиального биения рабочего колеса вентилятора,

---

[1] Общие указания составлены канд. техн. наук И. Г. Староверовым.

замеренная на внешних кромках дисков, должна быть в пределах поля допусков на диаметр по 7-му классу точности.

Разность между диаметром отверстия в стенке спирального корпуса и диаметром вала для вентиляторов низкого и среднего давления должна быть равна:

для вентиляторов № 2 — 6,3 — не более 4 мм; № 8 — 12,5 — не более 8 мм; и выше № 12,5 — не более 12 мм.

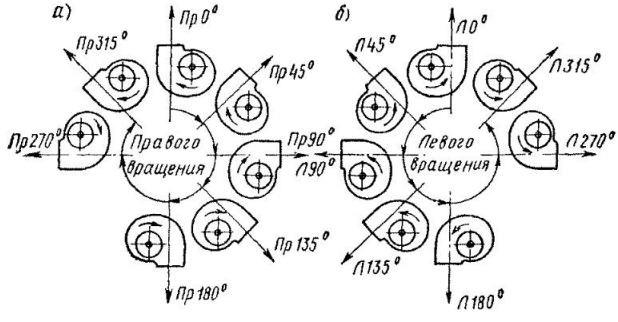


Рис. II.1. Схемы положений корпусов вентиляторов правого (*а*) и левого (*б*) вращений

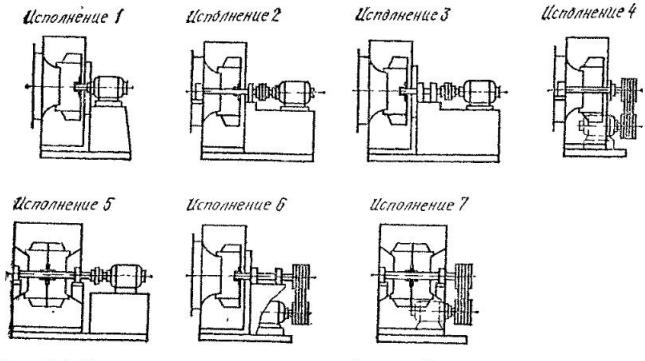


Рис. II.2. Конструктивные схемы исполнений центробежных вентиляторов

Зазор между патрубком и рабочим колесом во всех точках окружности не должен превышать значений, указанных в паспорте завода-изготовителя.

Вентиляторы до № 12,5 транспортируют в собранном виде, выше № 12,5 можно транспортировать в разобранном виде, при этом вал с подшипниками должен быть упакован.

Вентиляторы осевые

Осевые одноступенчатые вентиляторы с горизонтальной осью вращения и с диаметрами рабочих колес 300—2000 мм создают полные давления 3—100 кгс/м^2 при плотности перемещаемой газообразной среды $\rho = 1{,}2$ кг/м^3. Соединения рабочих колес вентиляторов с приводом должны быть выполнены по конструктивным схемам в соответствии с рис. II.3. В технически обоснованных случаях допускаются другие варианты соединения рабочих колес с приводом.

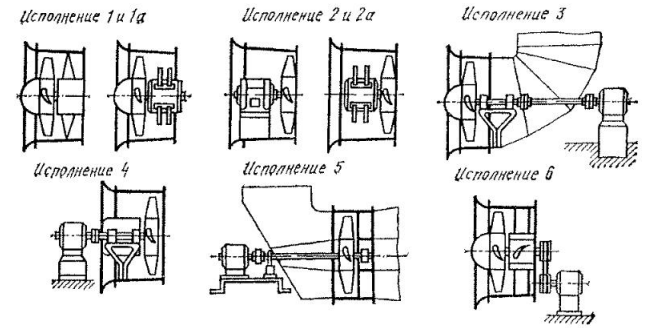


Рис. II.3. Конструктивные схемы исполнений осевых вентиляторов

Осевые вентиляторы могут перемещать воздух и другие газы, агрессивность которых по отношению к углеродистым сталям не выше агрессивности воздуха с содержанием пыли и других твердых примесей не более 100 мг/м^3, а для конструктивных исполнений 1, 1а, 2 и 2а — не более 10 мг/м^3. Кроме того, перемещаемая среда не должна содержать липких и волокнистых материалов.

В зависимости от конструктивного исполнения вентилятора температура перемещаемой среды не должна превышать: для исполнений 1, 1а, 2 и 2а — 40° С; для исполнений 3, 4 и 5 — 100° С; для исполнений 6 — 60° С.

Рабочие колеса вентиляторов должны быть отбалансированы статически в динамическом режиме. Шкивы с отношением ширины к диаметру, равным 0,3 и более, должны быть отбалансированы динамически. Шкивы с меньшим соотношением ширины к диаметру подлежат статическому балансированию.

2. Вентиляторы радиальные (центробежные) Ц4-70 и Ц4-76

ТАБЛИЦА II.1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц4-70 (СТАЛЬНЫХ), ИСПОЛНЕНИЕ 1

Обозначение для заказа по Руководству серии А8-156И*	Вентилятор		Электродвигатель серии						Масса вентилятора, кг, с электродвигателем серии	
			АО и АО2			4А				
	№	диаметр колеса, % от $D_{ном}$	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	АО2	4А
А2,5095-1 А2,5095-2а А2,5095-2б	2,5	95	АОЛ11-4 АОЛ22-2 АОЛ21-2	0,12 0,6 0,4	1400 2800 2800	4АА56А4 4АА63В2 4АА63А2	0,12 0,55 0,37	1370 2810 2810	27 31 30	26 27 28
А2,5100-1 А2,5100-2		100	АОЛ11-4 АОЛ22-2	0,12 0,6	1400 2800	4АА56А4 4АА63В2	0,12 0,55	1370 2810	27 32	26 28
А2,5105-1 А2,5105-2		105	АОЛ11-4 АОЛ2-11-2	0,12 0,8	1400 2815	4АА56А4 4А71А2	0,12 0,75	1370 2810	27 34	26 30
А3,2095-1 А3,2095-2	3,2	95	АОЛ21-4 АОЛ2-21-2	0,27 1,5	1400 2850	4АА63А4 4А80А2	0,25 1,5	1370 2860	44 43	42 45
А3,2100-1 А3,2100-2а А3,2100-2б		100	АОЛ21-4 АОЛ2-22-2 АОЛ2-21-2	0,27 2,2 1,5	1400 2850 2850	4АА63А4 4А80В2 4А80А2	0,25 2,2 1,5	1370 2860 2860	44 56 54	42 58 59
А3,2105-1 А3 2105-2		105	АОЛ22-4 АОЛ2-22-2	0,4 2,2	1400 2850	4АА63В4 4А80В2	0,37 2,2	1370 2860	46 57	42 57
А4095-1 А4095-2 А4095-3	4	95	АОЛ2-11-6 АОЛ2-11-4 АО2-32-2	0,4 0,6 4	935 1410 2900	4А71А6 4А71А4 4А100SА2	0,37 0,55 4	920 1370 2880	80 82 123	84 86 113

А4100-1 А4100-2 А4100-3	4	100	АОЛ2-11-6 АОЛ2-12-4 АО2-41-2	0,4 0,8 5,5	935 1410 2900	4А71А6 4А71В4 4А100LВ2	0,37 0,75 5,5	920 1370 2880	81 85 134	85 89 112
А4105-1 А4105-2 А4105-3		105	АОЛ2-11-6 АОЛ2-21-4 АО2-42-2	0,4 1,1 7,5	935 1410 2900	4А71А6 4А80А4 4А112МА2	0,37 1,1 7,5	920 1400 2900	81 85 134	85 83 116
А5090-1 А5090-2	5	90	АОЛ2-12-6 АОЛ2-22-4	0,6 1,5	930 1420	4А71В6 4А80В4	0,55 1,5	920 1400	113 119	111 117
А5095-1 А5095-2а А5095-2б		95	АОЛ2-12-6 АО2-31-4 АОЛ2-22-4	0,6 2,2 1,5	930 1420 1420	4А71В6 4А90LА4 4А80В4	0,55 2,2 1,5	920 1420 1400	114 127 120	112 113 118
А5100-1 А5100-2а А5100-2б		100	АОЛ2-21-6 АО2-31-4 АОЛ2-22-4	0,8 2,2 1,5	930 1420 1420	4А80А6 4А90LА4 4А80В4	0,75 2,2 1,5	930 1420 1400	118 128 120	120 114 118
А5105-1 А5105-2а А5105-2б		105	АОЛ2-21-6 АО2-32-4 АО2-31-4	0,8 3 2,2	930 1420 1420	4А80А6 4А100SА4 4А90LА4	0,75 3 2,2	930 1425 1420	118 134 129	120 124 115
А6,3095-1	6,3	95	АО2-31-6	1,5	930	4А90LА6	1,5	930	191	177
А6,3095-2а			АО2-42-4	5,5	1440	4А112МА4	5,5	1450	222	203
А6,3095-2б			АО2-41-4	4	1440	4А100LВ4	4	1425	219	197

Сводный график для подбора вентиляторов Ц4-70 и Ц4-76 приведен на рис. II.4.

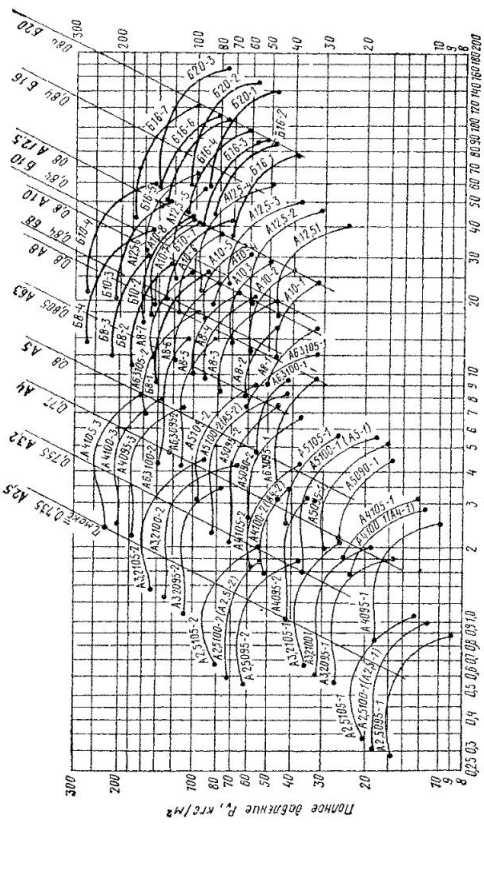


Рис. II.4. Сводный график характеристик радиальных (центробежных) вентиляторов Ц4-70 и Ц4-76
Кривые, обозначенные буквой *А*, относятся к вентиляторам Ц4-70, буквой *Б* — к вентиляторам Ц4-76. Вентиляторы № 2,5—6,3 изготовляют по схеме исполнения 1; № 8—20 — по схеме исполнения 6; вентиляторы А8-5, А10-4, А10-8 — по схеме исполнения 1.

Продолжение табл. II.1

Обозначение для заказа по Руководству серии А8-156И*	Вентилятор		Электродвигатель серии						Масса вентилятора, кг, с электродвигателем серии	
			АО и АО2			4А				
	№	диаметр колеса, % от $D_{ном}$	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	АО2	4А
А6,3100-1	6,3	100	АО2-32-6	2,2	930	4А100LВ6	2,2	930	222	199
А6,3100-2а			АО2-51-4	7,5	1440	4А132S4	7,5	1450	294	281
А6,3100-2б			АО2-42-4	5,5	1440	4А112МА4	5,5	1450	226	207
А6,3105-1 А6,3105-2		105	АО2-32-6 АО2-51-4	2,2 7,5	930 1440	4А100LВ6 4А132S4	2,2 7,5	930 1450	200 271	197 258
А8-5а А8-5б	8	—	АО2-52-6 АО2-51-6	7,5 5,5	965 965	4А132М6 4А132S6	7,5 5,5	960 960	388 368	369 356
А10-4	10	—	АО2-62-8	10	725	4А160М8	11	725	663	652
А10-8**		—	АО2-72-6	22	970	4А200М6 4А180М6	22 18,5	980 980	738	769 684

* Руководство по подбору центробежных вентиляторов (вентиляторных агрегатов) Ц4-70 и Ц4-76 (стальных) с электродвигателями серий АО, АО2 и 4А для санитарно-технических систем, серия А8-156И, изд. 1975 г.

** Комплектация двигателем 4А180М6 по согласованию с заводом — изготовителем вентилятора.

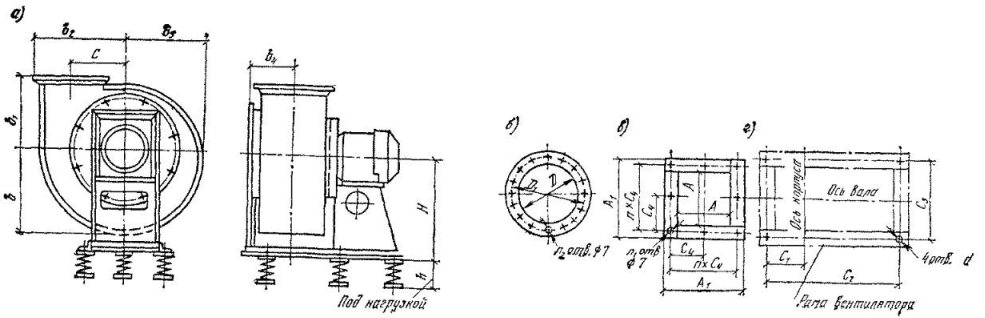


Рис. II.5. Вентиляторы Ц4-70 с промежуточными диаметрами колес № 2,5— 6,3 (исполнение 1)

а — общий вид вентилятора; *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков; *г* — план расположения отверстий для крепления вентилятора без виброизолятора

ТАБЛИЦА II.2

ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц4-70 № 2,5—6,3 С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ДИАМЕТРАМИ КОЛЕС (ИСПОЛНЕНИЕ 1) (РИС. II.5)

№ вентилятора	Электродвигатель серии		H	h	b	b_1	b_2	b_3	b_4	C	C_1	C_2	C_3	d
	АО2	4А												
2,5	АОЛ11-4	4АА56А4	$310^{}_{-19}$	68	232	197	280	200	155	163	125	400	260	12
	АОЛ2-11-2	4А71А2	$325^{}_{-19}$											
	АОЛ21-2 АОЛ22-2	4АА63А2 4АА63В2	$325^{}_{-27}$											

Продолжение табл. II.2

№ вентилятора	Электродвигатель серии АО2	Электродвигатель серии 4А	H	h	b	b_1	b_2	b_3	b_4	C	C_1	C_2	C_3	d
3,2	АОЛ21-4 АОЛ22-4	4АА63А4 4АА63В4	380_{-27}	66	296	240	346	256	179	208	160	560	340	12
	АОЛ2-21-2 АОЛ2-22-2	4А80А2 4А80В2	390_{-20}											
4	АОЛ2-11-4 АОЛ2-11-6 АОЛ2-12-4	4А71А4 4А71А6 4А71В4	470_{-19}	76	365	300	427	315	207	260	200	650	370	12
	АОЛ2-21-4	4А80А4	480_{-20}											
	АО2-32-2	4А100SА2	492_{-12}											
	АО2-41-2	4А100LВ2	492_{-32}											
	АО2-42-2	4А112МА2	512_{-20}											
5	АОЛ2-12-6	4А71В6	560_{-19}	98	451	360	527	392	242	326	230	730	390	12
	АОЛ2-21-6 АОЛ2-22-4	4А80А6 4А80В4	570_{-20}											
	АО2-31-4	4А90LА4	582_{-22}											
	АО2-32-4	4А100SА4	582_{-12}											

Продолжение табл. II.2

№ вентилятора	Электродвигатель серии АО2	Электродвигатель серии 4А	H	h	b	b_1	b_2	b_3	b_4	C	C_1	C_2	C_3	d
6,3	АО2-31-6	4А90LА6	700_{-22}	110	567	430	657	489	188	410	285	900	480	15
	АО2-32-6	4А100LВ6	700_{-12}											
	АО2-41-4	4А100LВ4	720_{-32}											
	АО2-42-4	4А112МА4	720_{-20}											
	АО2-51-4	4А132S4	748_{-28}											

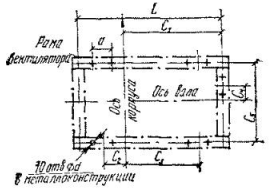
Продолжение табл. II.2

№ вентилятора	Фланец входного патрубка			Фланец выходного патрубка				
	D	D_1	n_2, шт.	A	A_1	C_4	n (шт.)	n_1 (шт.)
2,5	250	280	8	175	200	100	2	8
3,2	320	345	8	224	255	100	2	12
4	400	430	8	280	310	100	2	12
5	500	530	16	350	380	100	3	16
6,3	630	660	16	441	470	100	4	20

Примечание. Вентиляторы изготовляют правого и левого вращения со всеми положениями корпуса по ГОСТ 5976—73.

ТАБЛИЦА II.3

УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц4-70 № 2,5—6,3 С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ДИАМЕТРАМИ КОЛЕС ПРИ УСТАНОВКЕ НА ВИБРОИЗОЛЯТОРАХ



№ вентилятора	Электродвигатель серии		Виброизолятор		a	d	C_1	C_2	C_3	C_4 при вращении вентилятора						C_5	L
										левом			правом				
										для положений корпуса							
	АО2	4А	тип	количество						0°; 45°; 315°	135°	90°; 270°	135°	0°; 45°; 315°	90°; 270°		
2,5	АОЛ11-4 АОЛ21-2 АОЛ22-2 АОЛ2-11-2	4АА56А4 4АА63А2 4АА63В2 4А71А2	ДО38	5	70	12	275	85	35	+50	−50	0	+50	−50	0	260	400
3,2	АОЛ21-4 АОЛ-22-4	4АА63А4 4АА63В4	ДО38	5	70	12	400	126	126	+50	−50	0	+50	−50	0	340	560
	АОЛ2-21-2 АОЛ2-22-2	4А80А2 4А80В2	ДО38	5	70	12	400	126	231								

Продолжение табл II.3

№ вентилятора	Электродвигатель серии		Виброизолятор		a	d	C_1	C_2	C_3	C_4 при вращении вентилятора						C_5	L
										левом			правом				
										для положений корпуса							
	АО2	4А	тип	количество						0°, 45°, 315°	135°	90°, 270°	135°	0°, 45°, 315°	90°, 270°		
4	АОЛ2-11-4 АОЛ2-11-6 АОЛ2-12-4 АОЛ2-21-4 АО2-32-2 АО2-41-2 АО2-42-2	4А71А4 4А71А6 4А71В4 4А80А4 4А100SA2 4А100LB2 4А112МА2	ДО39	5	80	12	430	145 145 145 145 145 100 100	215 215 215 240 330 380 380	+50	−50	0	+50	−50	0	370	650
5	АОЛ2-12-6 АОЛ2-21-6 АОЛ2-22-4 АО2-31-4 АО2-32-4	4А71В6 4А80А6 4А80В4 4А90LA4 4А100SA4	ДО40	5	100	12	500	165 165 165 180 180	90 90 90 205 205	+100	−100	0	+100	−100	0	390	730
6,3	АО2-31-6 АО2-32-6 АО2-41-4 АО2-42-4 АО2-51-4	4А90LA6 4А100LB6 4А100LB4 4А112МА4 4А132S4	ДО41	5	100	15	615	235	355 355 440 440 490	+60	−60	0	+60	−60	0	480	900

Примечания: 1. При расположении виброизоляторов следует учитывать знак размера C_4.

2. Виброизоляторы к полу крепить не требуется. При монтаже вентиляторов на металлоконструкциях виброизоляторы следует крепить к ним. Элементы металлоконструкций, к которым крепят виброизоляторы, должны совпадать в плане с соответствующими элементами рамы вентилятора для возможности корректировки положения виброизоляторов.

На рис. II.6 приведены основные присоединительные и установочные размеры вентилятора Ц4-70 № 8 (исполнение 1). Вентиляторы изготовляют правого и левого вращения со всеми положениями корпуса по ГОСТ 5976—73.

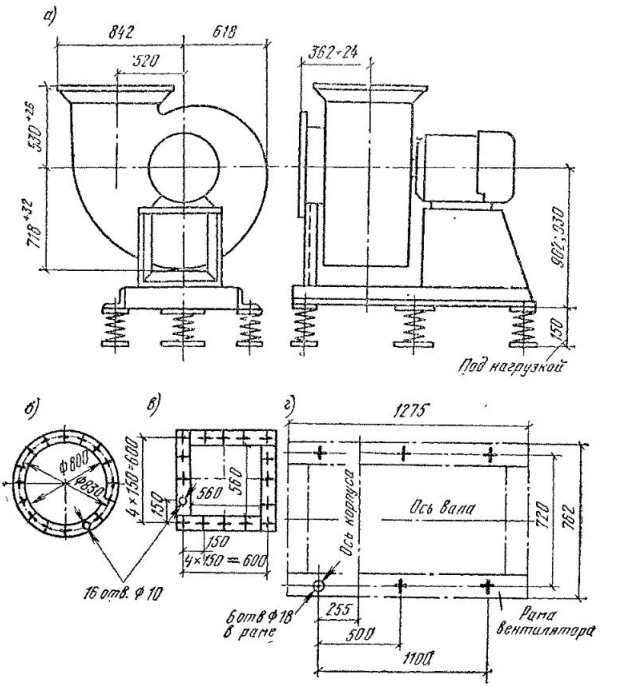


Рис. II.6. Вентилятор Ц4-70 № 8 (исполнение 1)

а — общий вид вентилятора; *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков; *г* — план расположения отверстий для крепления вентилятора без виброизоляторов

Примечания: 1. Размеры 362^{+24}, 530^{+26} и 718^{+32} при необходимости уточняются на заводе — изготовителе вентилятора.

2. Размер 930 соответствует комплектации электродвигателями серии АО2, а размер 902 — электродвигателями серии 4А.

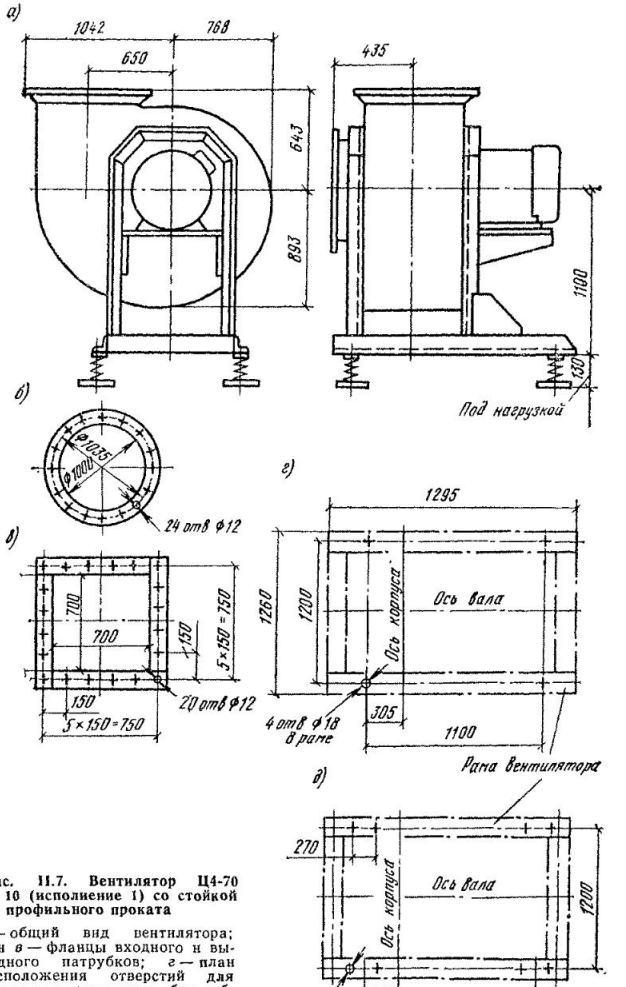
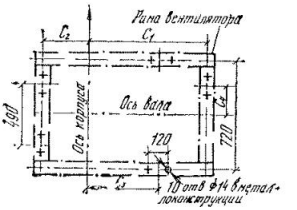


Рис. II.7. Вентилятор Ц4-70 № 10 (исполнение 1) со стойкой из профильного проката

а — общий вид вентилятора; *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков; *г* — план расположения отверстий для крепления вентилятора без виброизоляторов; *д* — план расположения виброизоляторов и размеры для их крепления

ТАБЛИЦА 114

УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВЕНТИЛЯТОРА Ц4-70 № 8 (ИСПОЛНЕНИЕ 1) ПРИ УСТАНОВКЕ НА ВИБРОИЗОЛЯТОРАХ



Электродвигатель серии		Виброизолятор		C_1	C_2	C_3	C_4 при вращении вентилятора					
							левом			правом		
							для положений кожуха					
АО2	4А	тип	количество				0°, 45° 315°	135°	90°, 270°	135°	0°, 45° 315°	90°, 270°
АО2-51-6	4А132S6	ДО42	5	884	349	419,6	+300	−300	0	+300	−300	0
АО2-52-6	4А132М6	ДО42	5	884	349	462						

См. примечания 1 и 2 к табл. II.3.

На рис. II.7 приведены основные присоединительные и установочные размеры вентилятора Ц4-70 № 10 со стойкой из профильного проката.

Вентилятор изготовляют правого и левого вращения со всеми положениями корпуса.

Виброизоляторы к полу крепить не требуется. При монтаже вентиляторов на металлоконструкциях виброизоляторы следует крепить к ним. Элементы металлоконструкций, к которым крепятся виброизоляторы, должны совпадать в плане с соответствующими элементами рамы вентилятора для возможности корректировки положения виброизоляторов. При виброизоляции устанавливают четыре виброизолятора типа В76[а] 10.00.020.

ТАБЛИЦА II 5

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц4-70 И Ц4-76 (СТАЛЬНЫХ), ИСПОЛНЕНИЕ 6

Обозначение для заказа по Руководству серии А8-156И	Вентилятор			Электродвигатель серии						Масса, кг, вентилятора с электродвигателем	
				АО2			4А				
	тип	№	частота вращения, об/мин	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	АО2	4А
А8-1	Ц4-70	8	670	АО2-41-6	3	960	4А112МА6	3	950	568	554
А8-2			755	АО2-42-6	4	960	4А112МВ6	4	950	568	550
А8-3			850	АО2-51-6	5,5	970	4А132S6	5,5	960	587	575
А8-4			950	АО2-52-6	7,5	970	4А132М6	7,5	960	599	588
А8-6			1065	АО2-61-6	10	970	4А160S6	11	970	617	612
А8-7 и 7а			1190	АО2-62-6	13	970	4А160М6	15	970	631	625
А8-7б			1190	—	—	—	4А160S6	11	970	—	597
А10-1	Ц4-70	10	530	АО2-42-6	4	960	4А112МВ6	4	950	885	867
А10-2			600	АО2-51-6	5,5	970	4А112S6	5,5	960	819	807
А10-3			670	АО2-52-6	7,5	970	4А132М6	7,5	960	837	818
А10-5			750	АО2-61-6	10	970	4А160S6	11	970	851	840
А10-6			845	АО2-71-6	17	970	4А160М6	15	970	885	838
А10-7			950	АО2-72-6	22	970	4А180М6	18,5	980	908	849
А12,5-1		12,5	425	АО2-51-6	5,5	970	4А132S6	5,5	960	1281	1269
А12,5-2			475	АО2-52-6	7,5	970	4А132М6	7,5	960	1299	1280
А12,5-3			530	АО2-61-6	10	970	4А160S6	11	970	1313	1302
А12,5-4			600	АО2-71-6	17	970	4А160М6	15	970	1347	1300
А12,5-5 и 5а			670	АО2-72-6	22	970	4А200М6	22	980	1365	1396
А12,5-5б			670	—	—	—	4А180М6	18,5	980	—	1311
А12,5-6			755	АО2-81-6	30	980	4А200L6	30	980	1415	1370

Продолжение табл. 11.5

Обозначение для заказа по Руководству серии А8-156И	Вентилятор			Электродвигатель серии						Масса, кг, вентилятора с электродвигателем	
				АО2			4А				
	тип	№	частота вращения, об/мин	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	АО2	4А
Б8-1	Ц4-76	8	1130	АО2-52-4	10	1450	4А132М4	11	1450	647	633
Б8-2			1270	АО2-61-4	13	1450	4А160S4	15	1450	650	642
Б8-3			1420	АО2-71-4	22	1455	4А180S4	22	1470	680	647
Б8-4			1600	АО2-72-4	30	1455	4А180М4	30	1470	810	769
Б10-1		10	900	АО2-62-4	17	1450	4А160М4	18,5	1450	980	977
Б10-2			1000	АО2-71-4	22	1455	4А180S4	22	1470	1050	1017
Б10-3			1120	АО2-72-4	30	1455	4А180М4	30	1470	1078	1037
Б10-4			1280	АО2-81-4	40	1460	4А200L4	45	1475	1213	1188
Б16-1	Ц4-76	16	420	АО2-71-6	17	970	4А180М6	18 5	980	2346	2319
Б16-2			460	АО2-72-6	22	970	4А180М6	18,5	980	2376	2322
Б16-3 и 3а			475	АО2-72-6	22	970	4А200М6	22	980	2375	2407
Б16-3б			475	—	—	—	4А180М6	18,5	980	—	2322
Б16-4 и 4а			510	АО2-81-6	30	980	4А200L6	30	980	2501	2456
Б16-4б			510	—	—	—	4А200М6	22	980	—	2431
Б16-5			555	АО2-81-6	30	980	4А225М6	37	980	2498	2443
Б16-6			580	АО2-82-6	40	980	4А225М6	37	980	2585	2560
Б16-7 и 7а			650	АО2-91-6	55	985	4А250М6	55	985	2615	2610
Б16-7б			650	—	—	—	4А250S6	45	985	—	2570
Б20-1		20	365	АО2-81-6	30	980	4А200L6	30	980	4145	4100
Б20-2 и 2а			400	АО2 82-6	40	980	4А250S6	45	985	4175	4245
Б20-2б			400	—	—	—	4А225М6	37	980	—	4150
Б20-3			465	АО2-91-6	55	985	4А250М6	55	985	4275	4270

ТАБЛИЦА II 6

ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц4-70 № 8—12,5 (ИСПОЛНЕНИЕ 6) (РИС. II 8)

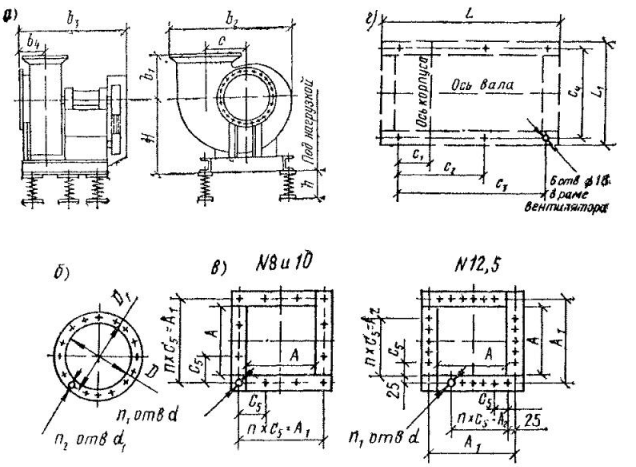


Рис. II 8. Вентиляторы Ц4-70 № 8—12,5 (исполнение 6)

а — общий вид вентилятора, *б* — фланец входного патрубка; *в* — фланцы выходных патрубков для вентиляторов № 8 и 10 и № 12 5, *г* — план расположения отверстий для крепления вентиляторов без виброизоляторов

№ вентилятора	Виброизолятор		H	h	b_1	b_2	b_3	b_4	C	C_1	C_2	C_3	C_4	L	L_1
	тип	количество													
8	ДО43		1000	145^{+10}	530	1457	1415	386	520	255	600	1100	720	1275	762
10	ДО44	5	1170	172^{+10}	656	1807	1620	454	650	360	720	1260	840	1440	884
12,5	ДО45		1540	213^{+10}	815	2215	1957	543,5	812,5	390	785	1535	1080	1785	1124

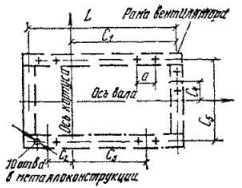
Продолжение табл II 6

№ вентилятора	Фланец входного патрубка				Фланец выходного патрубка					
	D	D_1	d_1	n, шт	A	A_1	C_5	d	n, шт	n_1, шт.
8	800	830	10	16	560	600	150	10	4	16
10	1000	1035	12	24	700	750	150	12	5	20
12,5	1250	1285	12	24	875	925	125	12	6	28

Примечание Вентиляторы изготовляют правого и левого вращения со всеми положениями корпуса по ГОСТ 5976—73.

ТАБЛИЦА 117

УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц4-70 № 8—12,5 (ИСПОЛНЕНИЕ 6) ПРИ УСТАНОВКЕ НА ВИБРОИЗОЛЯТОРАХ



№ вентилятора	Электродвигатель серии		a	d	C_1	C_2	C_3	C_4 при вращении вентилятора						C_5	L
								левом			правом				
								для положений кожуха							
	АО2	4А						0°; 45°; 315°	135°	90°, 270°	135°	0°, 45°, 315°	90°; 270°		
8	АО2-62-6	4А160М6	130	14	884	190	665	+75	—75	0	+75	—75	0	720	1233
	АО2-61-6	4А160S6					665								
	АО2-52-6	4А132М6					640								
	АО2 51 6	4А132S6					625								
	АО2 42-6	4А112МВ6					595								
	АО2 41 6	4А112МА6					575								

Продолжение табл. 11.7

№ вентилятора	Электродвигатель серии		a	d	C_1	C_2	C_3	C_4 при вращении вентилятора						C_5	L
								левом			правом				
								для положений кожуха							
	АО2	4А						0°; 45°; 315°	135°	90°; 270°	135°	0°; 45°; 315°	90°; 270°		
10	АО2-72-6	4А200М6	150	14	970	285	705	+300	−300	0	+300	−300	0	840	1398
	АО2-71-6	4А180М6					685								
	АО2-61-6	4А160S6					635								
	АО2-52-6	4А132М6					625								
	АО2-51-6	4А132S6					605								
	АО2-42-6	4А112МВ6					590								
12,5	АО2-81-6	4А200L6	180	16	1240	300	975	+400	−400	0	+400	−400	0	1080	1740
	АО2-72-6	4А200М6					980								
	АО2-71-6	4А180М6					917,5								
	АО2-61-6	4А160S6					855								
	АО2-52-6	4А132М6					805								
	АО2-51-6	4А132S6					805								

Примечания: 1. При расположении виброизоляторов следует учитывать знак размера C_4.

2. Виброизоляторы к полу крепить не требуется. При монтаже вентиляторов на металлоконструкциях виброизоляторы следует крепить к ним. Элементы металлоконструкций, к которым крепят виброизоляторы, должны совпадать в плане с соответствующими элементами рамы вентилятора для возможности корректировки положения виброизоляторов.

ТАБЛИЦА 118

ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц4-76 № 8, 10 (ИСПОЛНЕНИЕ 6) (РИС. II.9)

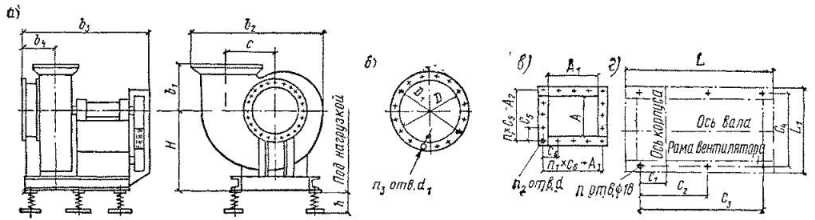


Рис. II.9. Вентиляторы Ц4-76 № 8—10 (исполнение 6)

а — общий вид вентилятора; *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков; *г* — план расположения открытий для крепления вентиляторов без виброизоляторов

№ вентилятора	Электродвигатель серии АО2	Электродвигатель серии 4А	H	h	b_1	b_2	b_3	b_4	C	C_1	C_2	C_3	C_4	L	L_1	n, шт.
8	АО2-52-4	4А132М4	1005	130^{+10}	540	1580	1434	370	560	20	—	950	750	1184	782	4
	АО2-61-4	4А160S4					1434	370	560	20	—	950	750	1184	782	4
	АО2-71-4	4А180S4					1450	370	560	20	690	950	840	1208	880	6
	АО2-72-4	4А180М4					1450	370	560	20	710	950	840	1208	880	6
10	АО2-62-4	4А160М4	1250	130^{+10}	670	1960	1703	462	698	42,5	70	1200	840	1415	880	6
	АО2-71-4	4А180S4					1703	462	698	42,5	70	1200	840	1415	880	6
	АО2-72-4	4А180М4					1792	462	698	36	940	1200	840	1472	880	6
	АО2-81-4	4А200L4					1792	462	698	36	960	1200	840	1472	880	6

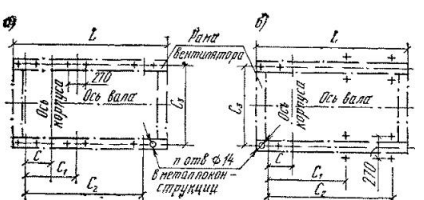
Продолжение табл. II.8

№ вентилятора	Фланец входного патрубка				Фланец выходного патрубка								
	D	D_1	d_1	n_3, шт.	A	A_1	A_2	A_3	C_5	C_6	d	n_1	n_2
												шт.	
8	800	830	10	16	560	640	600	680	150	170	10×16	4	16
10	1000	1035	12	24	710	810	750	850	150	170	12×20	5	20

Примечание. Вентиляторы изготовляют правого и левого вращения со всеми положениями корпуса по ГОСТ 5976—73.

ТАБЛИЦА II.9

УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц4-76 № 8, 10 (ИСПОЛНЕНИЕ 6) ПРИ УСТАНОВКЕ НА ВИБРОИЗОЛЯТОРАХ



№ вентилятора	Электродвигатель серии		Виброизолятор									
	АО2	4А	тип	количество	Эскиз	C	C_1	C_2	C_3	L	n, шт.
8	АО2-52-4 АО2-61-4	4А132М4 4А160S4	В76а.10.00.020	4	а	20	—	950	750	1184	8
	АО2-71-4 АО2-72-4	4А180S4 4А180М4		6	б б	20 20	690 710	950	840	1208	12
10	АО2-62-4 АО2-71-4	4А160М4 4А180S4	В76а.10.00.020	6	а	42,5	700	1200	840	1415	12
	АО2-72-4 АО2-81-4	4А180М4 4А200L4		6	б б	36 36	940 960	1200	840	1472	12

Примечание. Виброизоляторы к полу крепить не требуется. При монтаже вентиляторов на металлоконструкциях виброизоляторы следует крепить к ним. Элементы металлоконструкций, к которым крепят виброизоляторы, должны совпадать в плане с соответствующими элементами рамы вентилятора для возможности корректировки положения виброизоляторов.

На рис. II.10 и II.11 приведены основные присоединительные и установочные размеры вентиляторов Ц4-76 № 16 и 20.

Вентиляторы изготовляют правого и левого вращения с положениями корпуса 0, 45, 90, 180 и 315° (по ГОСТ 5976—73).

Примечания: 1. Виброизоляторы к полу крепить не требуется. При монтаже вентиляторов на металлоконструкциях виброизоляторы следует крепить к ним. Элементы металлоконструкций, к которым крепятся виброизоляторы, должны совпадать в плане с соответствующими элементами рамы вентилятора для возможности корректировки положения виброизоляторов.

2. Тип виброизолятора — 00.42.40, количество виброизоляторов для вентиляторов № 16 — 9 шт., для вентиляторов № 20 — 14 шт.

3. Для вентиляторов левого вращения план расположения виброизоляторов в зеркальном изображении.

3. Вентиляторы радиальные (центробежные) среднего давления типа Ц14-46

ТАБЛИЦА II.10

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц14-46 (ИСПОЛНЕНИЕ 1)

№ вентилятора	Электродвигатель серии						
	А2 и АО2				4А		
	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип		мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип
			А2	АО2			
2,5	3	2880	—	АО2-31-2	3	2860	4А90LА2
	4	2880	—	АО2-32-2	4	2880	4А100SА4
	5,5	2900	—	АО2-41-2	5,5	2880	4А100LВ2
3,2	1,1	1400	—	АОЛ2-21-4	1,1	1410	4А80А4
	1,5	1400	—	АОЛ2-22-4	1,5	1410	4А80В4
	2,2	1430	—	АО2-31-4	2,2	1420	4А90LА4
4	4	1450	—	АО2-41-4	4	1425	4А100LВ4
	5,5	1450	—	АО2-42-4	5,5	1450	4А112МА4
	7,5	1450	—	АО2-51-4	7,5	1450	4А132S4
5	10	1450	—	АО2-52-4	11	1450	4А132М4
	13	1450	А2-61-4	АО2-61-4	15	1470	4А160S4
	17	1450	А2-62-4	АО2-62-4	18,5	1470	4А160М4
6,3	7,5	970	—	АО2-52-6	7,5	960	4А132М6
	10	970	2А-61-4	АО2-61-6	11	975	4А160S6
	13	970	А2-62-6	АО2-62-6	15	975	4А160М6
	17	970	А2-71-6	АО2-71-6	18,5	980	4А180М6
	22	970	А2-72-6	АО2-72-6	22	980	4А200М6
8	22	970	А2-72-6	АО2-72-6	22	980	4А200М6
	30	980	А2-81-6	АО2-81-6	30	980	4А200Lо

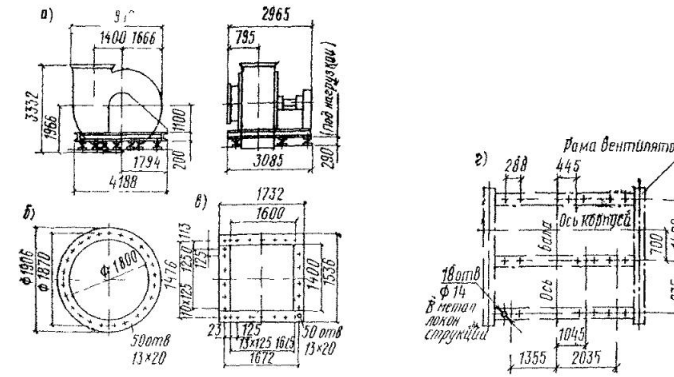


Рис II 10 Вентилятор Ц4 76 № 16 (исполнение 6)

а — общий вид вентилятора *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков, *г* — план расположения виброизоляторов для вентиляторов правого вращения и размеры для их крепления при установке на металлоконструкции

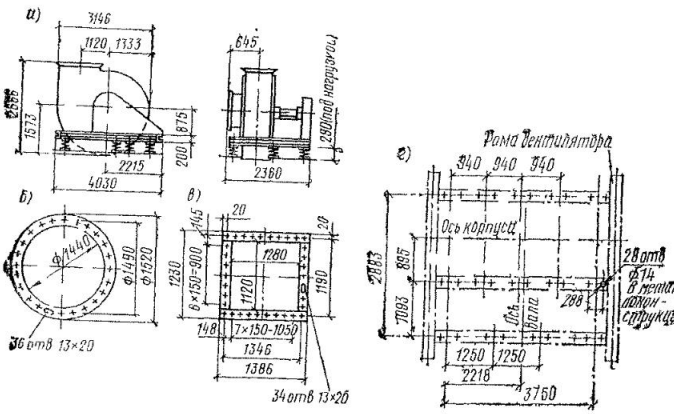


Рис II 11 Вентилятор Ц4 76 № 20 (исполнение 6)

а — общий вид вентилятора *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков, *г* — план расположения виброизоляторов для вентиляторов правого вращения и размеры для их крепления при установке на металлоконструкции

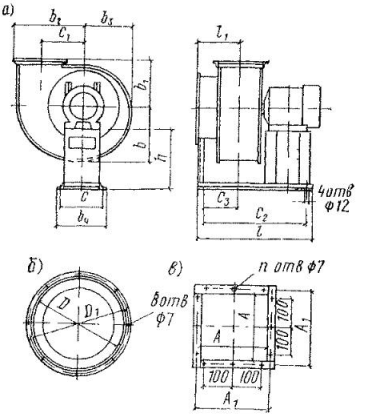


Рис II 12 Вентиляторы Ц14 46 № 2,5, 3,2, 4 (исполнение 1)
а — общий вид вентилятора *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков

ТАБЛИЦА II 11

ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц14-46 № 2,5, 3,2 И 4 (ИСПОЛНЕНИЕ 1) (РИС II 12)

№ вентилятора	b	b_1	b_2	b_3	b_4	C	C_1	C	C_3	l
2,5	234	197	277	203	288	260	152 5	400	125	593
3,2	296	240	346	256	368	340	208	560	160	590
4	365	291	427	315	406	370	260	650	200	650

Продолжение табл II 11

№ вентилятора	l_1	h	Фланец входного патрубка		Фланец выходного патрубка			Масса (без электродвигателя), кг
			D	D_1	A	A_1	n, шт	
2,5	154,5	235	253	280	175	200	8	27
3,2	179	290	323	345	224	255	12	38
4	207,5	380	403	430	280	310	12	55

Примечание Вентиляторы изготовляют из углеродистой и нержавеющей стали правого и левого вращения со всеми положениями корпуса (по ГОСТ 5976—73)

5*

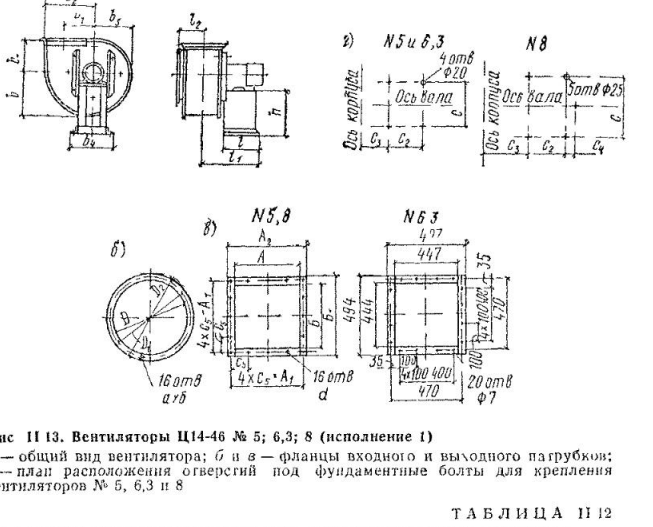


Рис II 13. Вентиляторы Ц14-46 № 5; 6,3; 8 (исполнение 1)

а — общий вид вентилятора; *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков; *г* — план расположения отверстий под фундаментные болты для крепления вентиляторов № 5, 6,3 и 8

ТАБЛИЦА II 12

ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц14-46 № 5—8 (ИСПОЛНЕНИЕ 1) (РИС. II 13)

№ вентилятора	b	b_1	b_2	b_3	b_4	C_1	l	l_1	l_2	h	C	C_2
5	451	338,5	526	388,5	450	324	374	577	252	410	410	285
6,3	566	420	658	486,5	500	409,5	374	623,5	298,5	410	460	285
8	714	533	835	614	662	520	569	886	378	710	608	350

Продолжение табл II 12

№ вентилятора	C_3	C_4	Фланец входного патрубка				Фланец выходного патрубка							Масса (без электродвигателя), кг
			D	D_1	D_2	$a\times б$	A	A_1	A_2	$Б$	$Б_1$	C_5	d	
5	252	—	510	530	560	7×14	354	384	404	354	404	96	9	70
6,3	298,5	—	640	660	690	7×14	См рис II 13, *в*							120
8	425	80	820	850	880	10×14	566	600	630	563	627	150	11	200

Примечание Вентиляторы изготовляют из углеродистой и нержавеющей стали правого и левого вращения со всеми положениями корпуса по ГОСТ 5976—73, кроме положений Пр180° и Л180°

4. Вентиляторы радиальные (центробежные) высокого давления

ТАБЛИЦА II 13

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВЕНТИЛЯТОРОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Вентилятор			Электродвигатель серии						
			А2 и АО2				4А		
тип	№	конструктивное исполнение	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип А2	тип АО2	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип
ВВД	8	6	10	1450	—	АО2-52-4	11	1450	4А132М4
			13	1450	А2-61-4	АО2-61-4	15	1470	4А160S4
			17	1450	А2-62-4	АО2-62-4	18,5	1470	4А160М4
	9	6	17	1450	А2-62-4	АО2-62-4	18,5	1470	4А160М4
			30	1455	А2-72-4	АО2-72-4	30	1470	4А180М4
			40	1460	А2-81-4	АО2-81-4	37	1475	4А200М4
							45	1475	4А200L4
	11	6	30	1455	А2-72-4	АО2-72-4	30	1470	4А180М4
			40	1460	А2-81-4	АО2-81-4	37	1475	4А200М4
							45	1475	4А200L4
Ц10-28	2,5	1	1,1	2815	—	АОЛ2-12-2	1,1	2810	4А71В2
	3,2	1	4	2880	—	АОЛ2-32-2	4	2880	4А100S2
	4	1	13	2900	—	АО2-52-2	15	2920	4А160S2
	5	1	40	2920	—	АО2-81-2	37	2940	4А200М2

ТАБЛИЦА II·1

ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ ВВД № 8 И 9 (РИС. II.14)

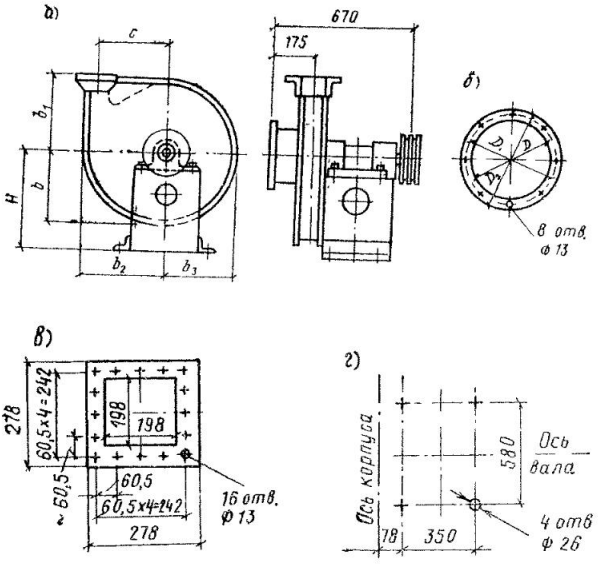


Рис. II.14. Вентиляторы ВВД № 8 и 9 (исполнение 6)
а — общий вид вентилятора; *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков; *г* — план расположения отверстий под фундаментные болты

№ вентилятора	H	b	b_1	b_2	b_3	C	D	D_1	D_2	Масса, кг
8	650	530	482	574	486	475	270	310	340	222
9	700	58[illegible]	532	624	536	525	300	340	370	252

Примечания: 1. Вентиляторы изготовляют из углеродистой и нержавеющей стали правого и левого вращения с положениями корпуса 0, 90, 180, 270° по ГОСТ 5976—73.

2. Вентиляторы комплектуются шкивом с расчетным диаметром 230 мм, который имеет пять канавок для клиновых ремней типа В.

Основные присоединительные и установочные размеры вентиляторов ВВД № 11 приведены на рис. II.15.

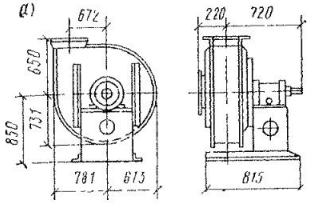
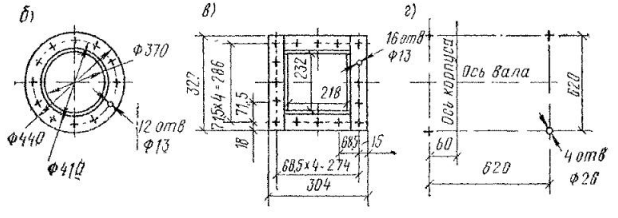


Рис. II.15. Вентилятор ВВД № 11 (исполнение 6)

а — общий вид вентилятора; *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков; *г* — план расположения отверстий под фундаментные болты



Примечания: 1. Вентиляторы изготовляют с положениями корпуса Пр0° и Л0°. По специальному заказу завод может изготовить вентиляторы с положениями корпуса Пр90°, Пр189°, Пр270°, Л90°, Л180°, Л270°.

2. Вентиляторы комплектуются упругой втулочно-пальцевой муфтой.

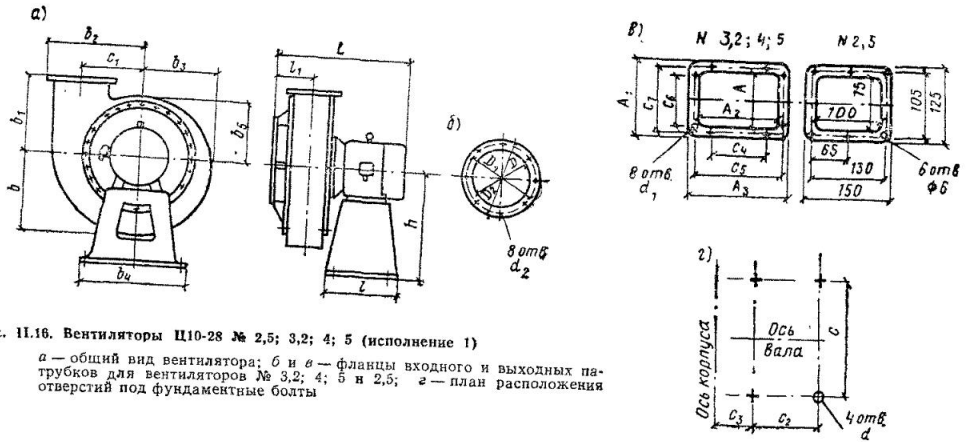


Рис. II.16. Вентиляторы Ц10-28 № 2,5; 3,2; 4; 5 (исполнение 1)

а — общий вид вентилятора; *б* и *в* — фланцы входного и выходных патрубков для вентиляторов № 3,2; 4; 5 и 2,5; *г* — план расположения отверстий под фундаментные болты

ТАБЛИЦА II.15

ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц10-28 № 2,5—5 (ИСПОЛНЕНИЕ 1) (РИС. II.16)

№ вентилятора	Тип электродвигателя	b	b_1	b_6	b_2	b_4	b_5	C	C_1	C_2	C_7	L	l	l_1	h	d	Масса, кг
2,5	АОЛ2-12-2	189	170	225	171	310	153	280	150	150	96	400	200	75	250	10	42
3,2	АОЛ2-32-2	240	200	286	216	390	192	350	192	170	118	494	240	95	300	12	92

Продолжение табл. II.15

№ вентилятора	Тип электродвигателя	b	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	C	C_1	C_2	C_3	L	l	l_1	h	d	Масса, кг
4	АО2-52-2	298	260	350	468	480	238	440	240	300	138	684	384	120	380	15	192
5	АО2-81-2	372	320	440	334	640	296	590	300	470	218,5	980	560	150	480	22	582

Продолжение табл. II 15

№ вентилятора	Фланец входного патрубка				Фланец выходного патрубка								
	D	D_1	D_2	d_2	A	A_1	A_2	A_3	C_4	C_5	C_6	C_7	d
2,5	150	180	200	7	См. рис. II. 16, *в*								
3,2	192	240	260	7	96	156	128	200	80	172	80	140	7
4	240	284	300	7	120	180	160	230	80	204	80	164	7
5	300	350	380	10	150	230	200	280	100	252	100	202	10

Примечание. Вентиляторы изготовляют из углеродистой стали правого и левого вращения со всеми положениями корпуса по ГОСТ 5976—73.

5. Вентиляторы радиальные (центробежные) пылевые

ТАБЛИЦА II 16

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПЫЛЕВЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ (ИСПОЛНЕНИЕ 6)

Вентилятор		Электродвигатель серии						
		А2 и АО2				4А		
тип	№	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип А2	тип АО2	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип
ЦП7-40	5	4	1450	—	АО2-41-4	4	1425	4А100LВ4
		5,5	1450	—	АО2-42-4	5,5	1450	4А112МА4
		7,5	1450	—	АО2-51-4	7,5	1450	4А132S4
		13	1450	А2-61-4	АО2-61-4	15	1470	4А160S4
	6	7,5	1450	—	АО2-51-4	7,5	1450	4А132S4
		10	1450	—	АО2-52-4	11	1450	4А132М4
		13	1450	А2-61-4	АО2-61-4	15	1470	4А160S4
		17	1450	А2-62-4	АО2-62-4	18,5	1470	4А160М4
		22	1450	А2-71-4	АО2-71-4	22	1470	4А180S4
	8	10	1440	—	АО2-52-4	11	1450	4А132М4
		13	1450	А2-61-4	АО2-61-4	15	1470	4А160S4
		17	1450	А2-62-4	АО2-62-4	18,5	1470	4А160М4
		22	1455	А2-71-4	АО2-71-4	22	1470	4А180S4
		30	1455	А2-72-4	АО2-72-4	30	1470	4А180М4
		40	1460	А2-81-4	АО2-81-4	37	1475	4А200М4
						45	1475	4А200L4

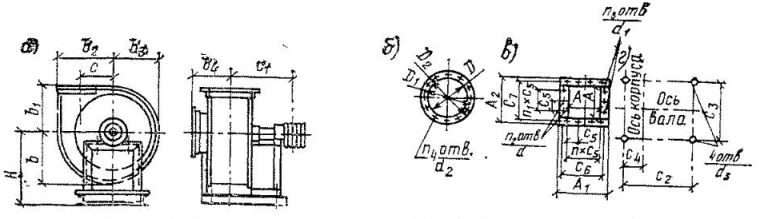


Рис. II.17. Вентиляторы пылевые ЦП7-40 № 5, 6 и 8 (исполнение 6)

а — общий вид вентилятора; *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков; *г* — план расположения отверстий под фундаментные болты

ТАБЛИЦА II.17

ОСНОВНЫЕ УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ПЫЛЕВЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ ЦП7-40 (ИСПОЛНЕНИЕ 6) (РИС. II.17)

№ вентилятора	H	b	b_1	b_2	b_3	b_4	C	C_1	C_2	C_3	C_4	d_3	Фланец входного патрубка				
													D	D_1	D_2	d_2	n_1, шт.
5	530	376	300	435	338	250	250	490	500	490	150	18	300	342	368	11	12
6	620	450	360	516	405	300	300	550	600	570	160	18	360	402	428	11	12
8	820	595	475	688	535	400	400	774	900	710	230	20	480	530	562	12	16

Продолжение табл. II.17

№ вентилятора	Фланец выходного патрубка												Масса, кг
	A	A_1	A_2	C_5	C_6	C_7	n, шт.	n_1, шт.	d	n_2, шт	d_1	n_3, шт.	
5	300	372	372	100	346	344	3	2	11	11	M10	3	147
6	360	433	434	100	405	405	2	2	11	13	M10	3	247
8	480	588	570	100	540	534	5	4	12	17	M12	5	571

Примечание. Вентиляторы изготовляют из углеродистой и нержавеющей стали правого и левого вращения со всеми положениями корпуса (ГОСТ 5976—73), кроме положения Пр180 и Л180.

6. Вентиляторы радиальные (центробежные) коррозионностойкие пластмассовые

ТАБЛИЦА II.18

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ ПЛАСТМАССОВЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ (ИСПОЛНЕНИЕ 1)

Вентилятор		Электродвигатель серии						
		АО и АО2				4А		
тип	№	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип		мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип
				АО	АО2			
Ц4-76	2,5	0,6	2800	АОЛ-22-2	—	0,75	2810	4А71А2
	3	0,27	1400	АОЛ-21-4	—	0,25	1380	4АА63А4
	4	1,1	1400	—	АОЛ2-21-4	1,1	1410	4А80А4
	5	1,5	950	—	АО2-31-6	1,5	935	4А90LА6

ТАБЛИЦА II.19

ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ПЛАСТМАССОВЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ Ц4-76 (ИСПОЛНЕНИЕ 1) (РИС. II.18)

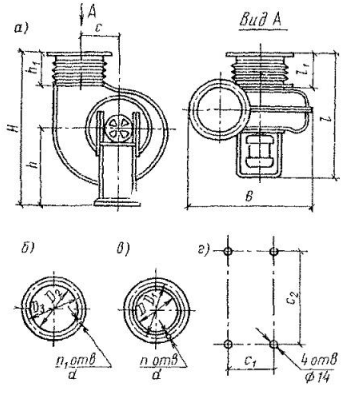


Рис. II.18. Вентиляторы пластмассовые Ц4-76 № 2,5; 3; 4; 5 (исполнение 1)

а — общий вид вентилятора, *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков; *г* — план расположения отверстий под фундаментные болты

№ вентилятора	H	h	h_1	b	C	C_1	C_2	l	l_1
2,5	680	350	155	570	175	255	455	590	135
3	810	430	155	634	210	280	526	640	135
4	1048	540	200	830	280	330	680	852	200
5	1275	690	215	1020	350	445	800	1050	190

Продолжение табл. II 19

№ вентилятора	Фланец входного патрубка			Фланец выходного патрубка				Масса, кг
	D_2	D_3	n_1, шт.	D	D_1	d	n, шт.	
2,5	225	280	8	210	245	7	12	25
3	270	300	16	250	285	7	12	28
4	410	440	16	340	380	7	12	60
5	450	490	16	425	450	9	16	100

Примечание Вентиляторы изготовляют правого вращения со всеми положениями корпуса по ГОСТ 5976—73, кроме положений Пр180 и Л180

7. Вентиляторы осевые стальные (общего назначения) типа 06-300

Сводный график характеристик осевых вентиляторов 06-300 приведен на рис. II.19.

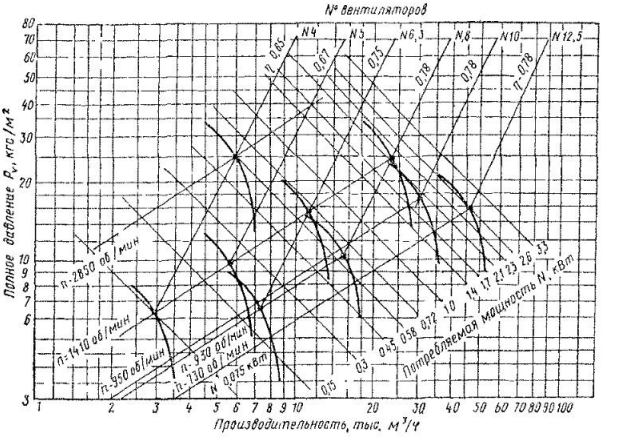


Рис. II.19. Сводный график характеристик осевых вентиляторов 06-300

ТАБЛИЦА II 20

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВЕНТИЛЯТОРОВ ТИПА 06-300

№ вентилятора	Электродвигатель серии					
	АО2			4А		
	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин
4	АОЛ11-4 АОЛ22-2	0,12 0,6	1400 2830	4АА56А4 4А71А2	0,12 0,75	1380 2810

Продолжение табл II 20

№ вентилятора	Электродвигатель серии					
	АО2			4А		
	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин
5	АОЛ22-4	0,4	1420	4АА63В4	0,37	1380
6,3	АОЛ2-11-6 АОЛ2-12-4	0,4 0,8	915 1360	4А71А6 4А71В4	0,37 0,75	920 1370
8	АО2-21-6 АО2-32-4	0,8 3,0	930 1430	4А80А6 4А100SА4	0,75 3	930 1425
10 12,5	АО2-32-6 АО2-42-8	2,2 3,0	950 720	4А100LВ6 4А112МВ8	2,2 3	950 720

ТАБЛИЦА II.21

ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ОСЕВЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ 06-300 № 4; 5; 6,3; 8; 10 И 12,5 (РИС. II.20)

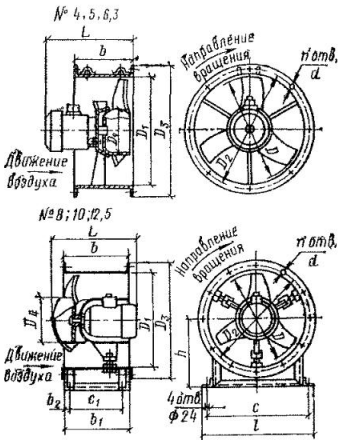


Рис. II.20. Вентиляторы осевые 06-300 № 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5

Продолжение табл. II.21

№ вентилятора	D	D_1	D_2	D_3	D_4	b	b_1	b_2	C	C_1	l	h	d	n	Масса (без электродвигателя), кг
4	400	400	430	460	160	200	—	—	—	—	—	—	7	8	10
5	500	503	530	560	200	250	—	—	—	—	—	—	7	16	17
6,3	630	633	660	690	252	315	—	—	—	—	—	—	7	16	32
8	800	805	830	860	320	320	315	32,5	750	250	806	550	10	16	57
10	1000	1006	1035	1060	400	400	394	32	900	330	960	670	12	16	102
12,5	1250	1258	1285	1320	500	500	494	47	1100	400	1160	850	12	24	157

8. Вентиляторы крышные радиальные (центробежные)

Сводный график характеристик крышных радиальных (центробежных) вентиляторов приведен на рис. II.21.

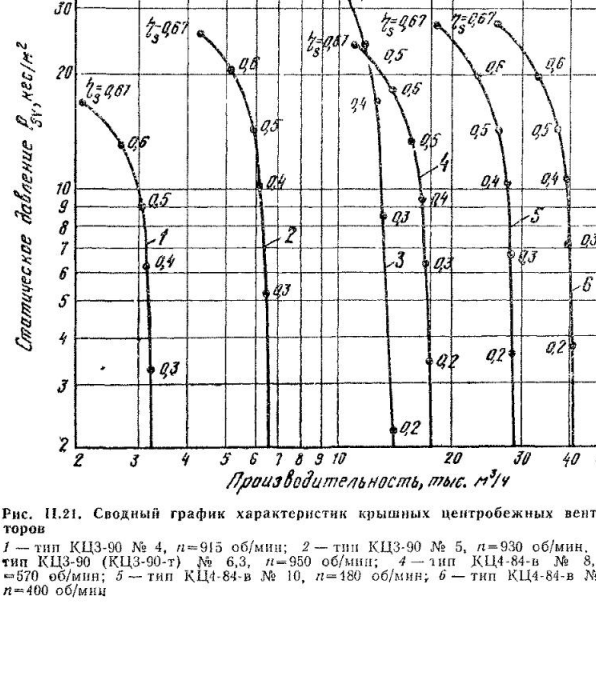


Рис. II.21. Сводный график характеристик крышных центробежных вентиляторов

1 — тип КЦ3-90 № 4, n=915 об/мин; *2* — тип КЦ3-90 № 5, n=930 об/мин; *3* — тип КЦ3-90 (КЦ3-90-т) № 6,3, n=950 об/мин; *4* — тип КЦ4-84-в № 8, n=570 об/мин; *5* — тип КЦ4-84-в № 10, n=180 об/мин; *6* — тип КЦ4-84-в № 12, n=400 об/мин

ТАБЛИЦА II 22

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КРЫШНЫХ РАДИАЛЬНЫХ (ЦЕНТРОБЕЖНЫХ) ВЕНТИЛЯТОРОВ

Вентилятор		Электродвигатель серии						
		АО2			4А			
наименование	№	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	исполнение по способу монтажа (по ГОСТ 2479—65)
Радиальный (центробежный) типа КЦ3-90	4	0,4	915	АОЛ2-11-6	0,37	920	4А71А6У2*	М302
	5	0,8	930	АОЛ2-21-6	0,75	920	4А80А6У2	М302
	6,3	2,2	950	АО2-32-6В*	2,2	950	4А100L6У2	М302
Радиальный (центробежный) виброизолированный типа КЦ4-84-в	8	2,2	1430	АО2-31-4В	1,5	1410	4А80В4У2	М103
	10	3	1430	АО2-32-4В	3	1425	4А100SА4У2	М103
	12	4	1440	АО2-41-4В	4	1425	4А100LВ4У2	М103

* Индексы В и У2 означают влагоморозостойкое исполнение электродвигателя.

ТАБЛИЦА II 23

ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, *мм*, КРЫШНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ НЕВИБРОИЗОЛИРОВАННЫХ КЦ3-90 № 4; 5 И 6,3 (РИС. II.22, *а*) И ВИБРОИЗОЛИРОВАННЫХ КЦ4-84-в № 8; 10 И 12 (РИС. II.22, *б*)

Вентилятор		H	H_1	h	D	D_1	D_2	n, шт.	Масса вентилятора, кг	
тип	№								с клапаном	без клапана
КЦ3-90	4	715	940	205	750	435	—	6	74	65
	5	800	1010	245	940	535	—	8	98	88
	6,3	960	1220	320	1120	665	—	8	150	135
КЦ4-84	8	1140	1375	310	1500	765	1072	—	360	330
	10	1285	1625	380	2000	940	1272	—	490	440
	12	1485	1805	420	2400	1130	1522	—	700	645

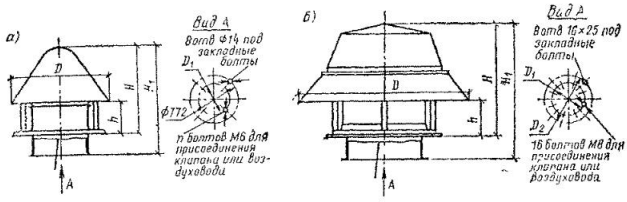


Рис. II.22. Вентиляторы крышные радиальные (центробежные)

а — КЦ3 90 № 4; 5; 6,3; *б* — КЦ4 84-в № 8, 10, 12 (виброизолированные)

Для удаления высокоагрессивных газопаровоздушных сред используют вентиляторы крышные из титана (рис. II.23).

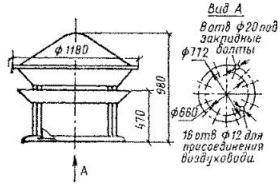


Рис. II.23. Вентилятор крышный радиальный (центробежный) КЦ3-90-т № 6,3 коррозионностойкий из титана

9. Вентиляторы крышные осевые

Сводный график характеристик крышных осевых вентиляторов приведен на рис. II.24.

ТАБЛИЦА II.24

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КРЫШНЫХ ОСЕВЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Вентилятор		Электродвигатель серии						
		АО2			4А			
наименование	№	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	исполнение по способу монтажа (по ГОСТ 2479—65)
Осевой	4	0,6	1360	АОЛ2-11-4	0,37	1370	4АА63В4У2*	М363
	5	0,6	1360	АОЛ2-11-4	0,55	1370	4А71А4У2	М363
	6,3	1,1	1400	АОЛ2-21-4	1,1	1400	4А80А4У2	М303
Осевой виброизолированный	8-в	1,5	950	АО2-31-6В*	1,5	935	4А90LА6У2	М303
	12-в	4	720	АО2-51-8В	4	720	4А132S8У2	М303

* Индексы В и У2 означают влагоморозостойкое исполнение электродвигателя.

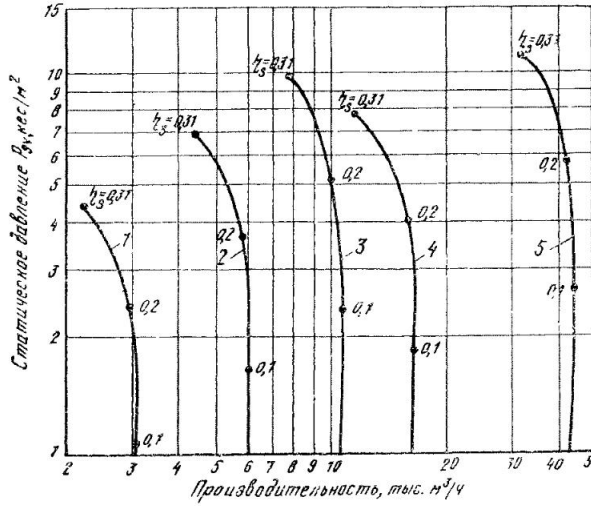


Рис. II.24. Сводный график характеристик крышных осевых вентиляторов

1 — вентилятор № 4, n=1360 об/мин; *2* — вентилятор № 5, n=1360 об/мин; *3* — вентилятор № 6,3, n=1400 об/мин; *4* — вентилятор № 8-в, n=950 об/мин; *5* — вентилятор № 12 в, n=720 об/мин

ТАБЛИЦА II.25

ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КРЫШНЫХ ОСЕВЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ (РИС. II.25)

№ вентилятора	H	h	D	D_1	Масса кг
4	1150	870	800	—	48
5	1310	960	1000	—	70
6,3	1570	1000	1200	—	93
8-в	1940	1380	1600	1072	240
12-в	2840	2000	2400	1522	590

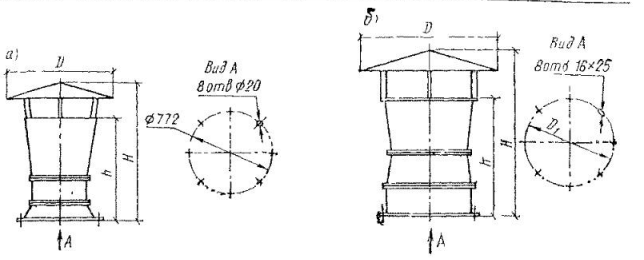


Рис. II.25. Вентиляторы крышные осевые
а — № 4, 5, 6; *б* — № 8 в и 12 в (виброизолированные)

Глава 10

КАЛОРИФЕРЫ

1. Общие сведения

Калориферы стальные моделей КВБ, К3ПП, К4ПП, КФСО, КФБО К3ВП, К4ВП, КВС-П и КВБ-П предназначены для нагревания воздуха в системах вентиляции, воздушного отопления, кондиционирования воздуха и в сушильных установках. В зависимости от конструкции калориферы выпускаются в одноходовом и многоходовом исполнении. При подборе следует уточнять номера выпускаемых калориферов.

Калориферы модели КВС-П и КВБ-П могут быть использованы при рабочем давлении теплоносителя до 12 кгс/см², все другие модели — до 8 кгс/см².

2. Калориферы стальные пластинчатые одноходовые модели КВБ

Калориферы модели КВБ выполнены с коридорно-смещенным расположением трубок на 0,5 диаметра. Крышки калориферов приварные, боковые щитки съемные, что дает возможность образовывать необходимую поверхность нагрева.

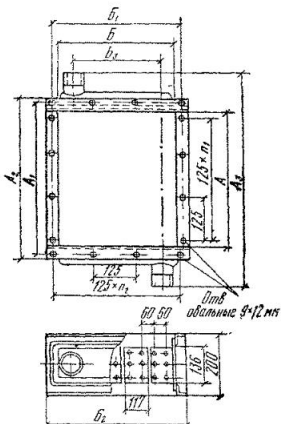
ТАБЛИЦА II.26

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАЛОРИФЕРОВ КВБ

Модель и № калорифера	Площадь поверхности нагрева, м²	Площадь живого сечения, м²		Масса, кг
		по воздуху	по теплоносителю	
КВБ-2	9,9	0,115	0,0046	53
КВБ-3	13,2	0,154	0,0061	69
КВБ-4	16,7	0,195	0,0061	85
КВБ-5	20,9	0,244	0,0076	106
КВБ-6	25,3	0,295	0,0076	125
КВБ-7	30,4	0,354	0,0092	152
КВБ-8	35,7	0,416	0,0092	174
КВБ-9	41,6	0,486	0,0107	201
КВБ-10	47,8	0,558	0,0107	224

ТАБЛИЦА II 27

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КАЛОРИФЕРОВ КВБ



Модель и № калорифера	А	$А_1$	$А_2$	$А_3$	Б	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	Трубная резьба штуцера, дюйм	Число шагов	
										n_1	n_2
КВБ-2	560	600	624	760	360	390	412	290	1 1/4	3	4
КВБ-3				780	480	510	532	390	1 1/2	4	4
КВБ-4	710	750	774	930	480	510	532	390	1 1/2	4	5
КВБ-5				930	600	640	662	520	2	5	5
КВБ-6	860	900	924	1080	600	640	662	520	2	5	6
КВБ-7				1100	720	760	782	630	2 1/2	6	6
КВБ-8	1010	1050	1074	1250	720	760	782	630	2 1/2	6	7
КВБ-9				1250	840	880	902	750	2 1/2	7	7
КВБ-10	1160	1200	1224	1400	840	880	902	750	2 1/2	7	9

ТАБЛИЦА II 28

КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ *K* КАЛОРИФЕРОВ КВБ

Теплоноситель	Скорость движения теплоносителя $v_т$ в трубках, м/с	Значения *K*, ккал/(ч·м² °С), при массовой скорости движения воздуха в живом сечении, кг/(м·с)											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Пар	—	22,6	24,9	27	23,6	30,1	31,6	33	34,2	35,3	36,7	37,8	38,7
Вода	0,02	12,5	13,2	13,9	14,4	14,9	15,2	15,6	16	16,4	16,7	17	17,3
	0,03	13,2	14	14,7	15,4	15,9	16,4	16,9	17,2	17,6	17,9	18,2	18,5
	0,04	13,8	14,7	15,5	16,2	16,9	17,4	17,9	18,4	18,8	19,1	19,5	19,8
	0,05	14,4	15,5	16,2	17	17,6	18,2	18,8	19,4	19,8	20,1	20,5	20,9
	0,06	14,8	15,9	16,9	17,6	18,4	19	19,6	20,1	20,7	21	21,4	21,9
	0,07	15,2	16,5	17,5	18,3	19	19,6	20,2	20,7	21,3	21,9	22,4	22,8
	0,08	15,5	16,9	18	18,9	19,5	20,8	20,9	21,5	22	22,5	23	23,5
	0,09	16	17,4	18,5	19,4	20,1	20,8	21,6	22,2	22,8	23,4	23,9	24,4
	0,1	16,4	17,8	18,9	19,9	20,6	21,2	22	22,7	23,4	24	24,6	25
	0,2	18,5	20,1	21,3	22,6	23,8	24,8	25,7	26,6	27,3	28	28,7	29,3
	0,3	19,6	21,3	22,9	24,4	25,2	26,7	27,3	28,8	29,7	30,4	31,2	32
	0,4	20	22,1	23,8	25,4	26,6	28,1	29,8	30,3	31,8	32,4	33,5	34,2
	0,5	20,6	22,8	24,6	26,8	27,6	29,2	30,1	31,6	32,7	33,8	34,8	35,7
	0,6	21,2	23,4	24,9	27	28,2	29,9	31	32,5	33,3	34,8	35,6	36,6

ТАБЛИЦА II 29

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОХОДУ ВОЗДУХА *H* КАЛОРИФЕРОВ КВБ

Массовая скорость движения воздуха в живом сечении, кг/(м·с)	4	6	8	10	12	14
Сопротивление *H*, кгс/м²	1,6	3,2	5,1	7,5	10,2	13,2

3. Калориферы стальные пластинчатые одноходовые средней модели КЗПП

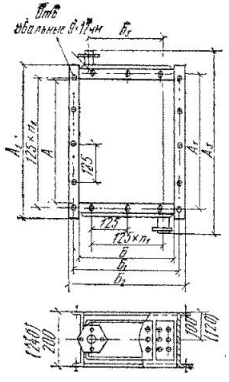
ТАБЛИЦА II 30

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАЛОРИФЕРОВ КЗПП

Модель и № калорифера	Площадь поверхности нагрева, м²	Площадь живого сечения, м²		Масса, кг
		по воздуху	по теплоносителю	
КЗПП-2	9 9	0,115	0 0046	56
КЗПП-3	13,2	0,151	0,0061	75
КЗПП-4	16,7	0,195	0,0061	90
КЗПП-5	20,9	0,244	0,0076	110
КЗПП-6	25,3	0,295	0,0076	129
КЗПП-7	30,4	0,354	0,0092	155
КЗПП-8	35,7	0,416	0,0092	178
КЗПП-9	41,6	0,486	0,0107	204
КЗПП-10	47,8	0,558	0,0107	232
КЗПП-11	54,6	0,638	0,0122	260

ТАБЛИЦА II 31

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КАЛОРИФЕРОВ КЗПП



Модель и № калорифера	A	A_1	A_2	A_3	$Б$	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	Трубная резьба штуцера, дюйм	Число шагов n_1	Число шагов n_2
КЗПП-2	566	600	654	760	360	390	421	260	1 1/4	2	4
КЗПП-2				780	480	510	541	375	1 1/2	3	4
КЗПП-4	716	750	804	930	480	510	541	375	1 1/2	3	5
КЗПП-5				930	600	640	667	506	2	4	5
КЗПП-6	866	900	954	1080	600	640	667	506	2	4	7
КЗПП-7				1100	720	760	787	610	2 1/2	5	7
КЗПП-8	1016	1050	1104	1250	720	760	787	610	2 1/2	5	8
КЗПП-9				1250	840	880	907	730	2 1/2	6	8
КЗПП-10	1166	1200	1254	1400	840	880	907	730	2 1/2	6	9
КЗПП-11				1420	960	1010	1037	855	2 1/2	7	9

Примечание. На эскизе в скобках даны размеры калориферов К4ПП.

ТАБЛИЦА II 32

КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ *K* КАЛОРИФЕРОВ КЗПП

Теплоноситель	Скорость движения теплоносителя в трубках $v_т$, м/с	Значения *K*, ккал/(ч·м²·°С) при массовой скорости движения воздуха в живом сечении, кг/(м²·с)											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Пар	—	18,2	20,1	21,8	23,3	24,8	25,9	27,4	28,1	29,4	30	31	31,8
Вода	0,02	10,9	11,7	12,3	12,8	13,4	13,8	14,2	14,6	14,9	15,2	15,5	15,9
	0,03	11,1	12	12,7	13,3	13,8	14,4	14,7	15,1	15,5	15,9	16,3	16,6
	0,04	11,4	12,3	13	13,6	14,3	14,8	15,2	15,6	16,1	16,5	16,9	17,3
	0,05	11,8	12,7	13,5	14,1	14,8	15,4	15,5	16,4	16,9	17,3	17,7	18,1
	0,06	12	13	13,9	14,5	15,2	15,9	16,4	16,9	17,3	17,9	18,3	18,8
	0,07	12,3	13,3	14,2	14,9	15,7	16,4	16,9	17,4	18	18,5	19	19,4
	0,08	12,6	13,7	14,6	15,3	16,1	16,8	17,6	18,1	18,6	19,1	19,6	20,1
	0,09	12,8	14	14,9	15,7	16,6	17,3	18,1	18,6	19,1	19,7	20,2	20,7
	0,1	13,1	14,3	15,3	16,1	17	17,8	18,6	19,1	19,7	20,2	20,8	21,1
	0,2	14,7	16,4	17,6	18,7	19,9	20,9	21,7	22,5	23,3	24	24,9	25,6
	0,3	15,5	17,3	18,7	19,8	21,2	22,2	23,2	24	24,9	25,7	26,7	27,4
	0,4	16	17,8	19,5	20,6	22,1	23,2	24,2	25,1	26	26,9	28	28,7
	0,5	16,2	18,1	19,8	21	22,4	23,7	25	26	27	28	29	29,8
	0,6	16,4	18,4	20,1	21,5	22,9	24,2	25,4	26,6	27,7	28,8	29,8	30,5
	0,8	16,6	18,8	20,6	22,1	23,5	25	26,1	27,4	28,2	29,7	30,5	31,6

ТАБЛИЦА II 33

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОХОДУ ВОЗДУХА *H* КАЛОРИФЕРОВ МОДЕЛИ КЗПП

Массовая скорость движения воздуха в живом сечении, кг/(м²·с)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сопротивление *H*, кгс/м²	0,9	1,4	2,1	2,9	3,8	4,8	5,8	7	8,3	9,7	11,1	12,8

4. Калориферы стальные пластинчатые одноходовые большой модели К4ПП

ТАБЛИЦА II.34

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАЛОРИФЕРОВ К4ПП

Модель и номер калорифера	Площадь поверхности нагрева, м²	Площадь живого сечения, м²		Масса, кг
		по воздуху	по теплоносителю	
К4ПП-2	12,7	0,115	0,0061	72,5
К4ПП-3	16,9	0,154	0,0082	81
К4ПП-5	21,4	0,195	0,0082	114
К4ПП-4	26,8	0,244	0,0102	140
К4ПП-6	32,4	0,295	0,0102	164
К4ПП-7	38,9	0,354	0,0102	196
К4ПП-8	45,7	0,416	0,0122	225
К4ПП-9	53,3	0,486	0,0143	259
К4ПП-10	61,2	0,558	0,0143	293
К4ПП-11	69,9	0,638	0,0163	332

ТАБЛИЦА II.35

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КАЛОРИФЕРОВ К4ПП (СМ. ЭСКИЗ К ТАБЛ. II.31)

Модель и номер калорифера	A	A_1	A_2	A_3	$Б$	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	Трубная резьба штуцера, дюйм	Число шагов	
										n_1	n_2
К4ПП-2	566	600	654	760	360	390	421	260	1 1/2	2	4
К4ПП-3				780	480	510	541	375	2	3	4
К4ПП-4	716	750	804	930	480	510	541	375	2	3	5
К4ПП-5				930	600	640	667	506	2	4	5
К4ПП-6	866	900	954	1080	600	640	667	506	2	4	7
К4ПП-7				1100	720	760	787	610	2 1/2	5	7
К4ПП-8	1016	1050	1104	1250	720	760	787	610	2 1/2	5	8
К4ПП-9				1250	840	880	907	730	2 1/2	6	8
К4ПП-10	1166	1200	1254	1400	840	880	907	730	2 1/2	6	9
К4ПП-11				1420	960	1010	1037	855	2 1/2	7	9

ТАБЛИЦА II.36

КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ *K* КАЛОРИФЕРОВ К4ПП

Теплоноситель	Скорость движения теплоносителя в трубках $v_т$, м/с	Значения *K*, ккал/(ч·м²·°С), при массовой скорости движения воздуха в живом сечении, кг/(м²·с)											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Пар	—	15,7	17,9	19,5	21,2	22,5	24	25,2	26,3	27,3	28,4	29,6	30,3
Вода	0,02	10,4	11,3	12	12,6	13,2	13,7	14,2	14,6	15	15,4	15,7	16
	0,03	10,6	11,6	12,4	13,1	13,7	14,3	14,8	15,2	15,6	16,1	16,5	16,9
	0,04	10,9	11,9	12,7	13,4	14	14,7	15,1	15,6	16,1	16,6	17	17,5
	0,05	11,2	12,2	13,1	13,8	14,5	15,1	15,6	16,2	16,7	17,2	17,5	18,1
	0,06	11,4	12,5	13,4	14,2	14,9	15,5	16,1	16,7	17,2	17,8	18,1	18,8
	0,07	11,6	12,8	13,7	14,5	15,3	16	16,5	17,2	17,8	18,4	18,7	19,4
	0,08	11,8	13	14,1	14,9	15,7	16,5	17	17,7	18,3	19	19,4	20,1
	0,09	12,1	13,3	14,4	15,3	16,1	16,9	17,5	18,2	18,9	19,6	20	20,7
	0,1	12,3	13,6	14,7	15,6	16,5	17,3	18	18,8	19,4	20,2	20,6	21,4
	0,2	13,7	15,2	16,8	18	19,1	20,3	21,1	22,1	23	24	24,6	25,6
	0,3	14,3	16,2	17,7	19,1	20,3	21,5	22,5	23,6	24,5	25,7	26,4	27,4
	0,4	14,8	16,6	18,3	19,8	21,1	22,2	23,4	24,6	25,6	26,9	27,6	28,7
	0,5	15	17	18,3	20,1	21,7	22,9	24,1	25,4	26,5	27,6	28,5	29,7
	0,6	15,1	17,1	19	20,3	21,9	23,1	24,5	25,7	26,8	27,9	28,9	29,9
	0,8	15,2	17,4	19,3	20,8	22,2	23,8	25,1	26,4	27,4	28,8	29,9	30,8

ТАБЛИЦА II.37

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОХОДУ ВОЗДУХА *H* КАЛОРИФЕРОВ К4ПП

Массовая скорость движения воздуха в живом сечении, кг/(м²·с)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сопротивление *H*, кгс/м²	1,2	1,9	2,8	3,8	5	6,2	7,7	9,2	10,8	12,7	14,6	16,3

5. Калориферы спирально-навивные одноходовые средней модели КФСО

ТАБЛИЦА II.38

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАЛОРИФЕРОВ КФСО

Модель и № калорифера	Площадь поверхности нагрева, м²	Площадь живого сечения, м²		Масса, кг
		по воздуху	по теплоносителю	
КФСО-2	9,77	0,0913	0,0061	51,25
КФСО-3	13,43	0,12	0,0084	66
КФСО-4	17,06	0,153	0,0084	80
КФСО-5	21,71	0,167	0,0107	101
КФСО-6	26,29	0,227	0,0107	119,3
КФСО-7	30,05	0,271	0,0122	123,1
КФСО-8	35,28	0,318	0,0122	140
КФСО-9	41,89	0,375	0,0145	159,7
КФСО-10	48,22	0,431	0,0145	178,3
КФСО-11	55,84	0,497	0,0168	206

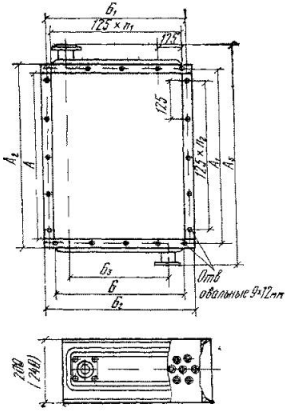


ТАБЛИЦА II.39

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КАЛОРИФЕРОВ КФСО

Модель и № калорифера	A	A_1	A_2	A_3	$Б$	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	Трубная резьба штуцера, дюйм	Число шагов n_1	Число шагов n_2
КФСО-2	560	600	620	760	375	390	412	290	1¼	3	4
КФСО-3				780	500	510	532	390	1½	4	4
КФСО-4	710	750	770	930	500	510	532	390	1½	4	5
КФСО-5				930	625	640	662	520	2	5	5
КФСО-6	860	900	920	1080	625	640	662	520	2	5	6
КФСО-7	860	900	924	1100	722	760	782	630	2½	6	6
КФСО-8	1010	1050	1080	1250	710	760	782	630	2½	6	7
КФСО-9				1250	840	880	902	750	2½	7	7
КФСО-10	1160	1200	1230	1400	840	880	902	750	2½	7	9
КФСО-11				1420	970	1010	1032	870	3	8	9

Примечание. На эскизе в скобках даны размеры калориферов КФБО.

ТАБЛИЦА II 40

КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ *K* КАЛОРИФЕРОВ КФСО

Теплоноситель	Скорость движения теплоносителя в трубках $v_т$, м/с	Значения *K*, ккал/(ч м²·°С), при массовой скорости движения воздуха в живом сечении, кг/(м·с)											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Пар	—	25,8	29,3	32,4	35	37,5	39,7	41,8	43,8	45,7	47,5	49,2	50,9
Вода	0,02	14,9	16,4	17,6	18,6	19,4	20,2	20,8	21,5	22,2	22,8	23,5	24
	0,03	15,4	17	18,8	19,4	20,3	21,1	21,9	22,7	23,4	24,2	24,9	25,4
	0,04	15,9	17,6	19	20,1	21,1	22,1	22,9	23,8	24,6	25,4	26,1	26,8
	0,05	16,4	18,2	19,6	20,8	21,9	23	24	24,9	25,7	26,6	27,5	28,1
	0,06	17	18,8	20,3	21,6	22,8	24	25	26	26,8	27,8	28,6	29,4
	0,07	17,5	19,3	20,9	22,4	23,7	24,9	25,9	27	27,9	29	29,8	30,6
	0,08	17,8	19,8	21,5	21,3	24,5	25,7	26,8	27,9	28,9	30,1	30,9	31,8
	0,09	18,2	20,3	22,1	23,7	25,2	26,5	27,7	29	29,9	31,1	32,1	33
	0,1	18,7	20,8	22,7	24,4	25,9	27,3	28,5	29,8	30,8	32	33,1	34
	0,12	19,3	21,6	23,6	25,5	27	28,5	29,8	31,1	32,3	33,5	34,6	35,6
	0,14	20	22,3	24,5	26,4	28,1	29,6	31	32,4	33,6	34,9	36	37
	0,16	20,4	22,9	25,2	27,1	28,9	30,4	32	33,5	34,8	36,1	37,3	38,4
	0,18	20,7	23,4	25,7	27,8	29,6	31,4	32,9	34,4	35,7	37,2	38,4	39,4
	0,2	21,1	23,8	26,2	29,4	30,3	32,2	33,8	35,3	36,7	38,3	39,5	40,7
	0,25	21,4	24 6	27,2	29,5	31,7	33,6	35,4	37,2	38,8	40,4	42	43,4
	0,3	22	25,6	28	30,5	32	35	36,9	38,8	40,5	42,3	43,9	45,5
	0,35	22,5	25,8	28,8	31,4	33,8	35,9	38,1	40,1	42	44	45,6	47,4
	0,4	22,8	26,2	29,4	32,2	34,7	37	39,2	41,4	43,3	45,3	47,2	48,9
	0,5	23,2	26,8	30,1	33	35,6	38,1	40,3	42,7	44,7	47	48,9	50,8
	0,6	23,5	27,2	30,6	33,6	36,4	39	41,4	43,9	46,1	48,4	50,3	52,3
	0,8	23,8	27,7	31,3	34,5	37,4	40	42,7	45,2	47,7	50	52,2	54,2
	1	24	28	31,6	35	38	40,7	43,5	46 3	48,6	51,2	53,1	55,1

ТАБЛИЦА II 41

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОХОДУ ВОЗДУХА *H* КАЛОРИФЕРА КФСО

Массовая скорость движения воздуха в живом сечении, кг/(м·с)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сопротивление *H*, кгс/м²	3,1	5,4	8,5	11,8	16,8	21,9	27,5	34,2	42,2	49,5	58,2	66,8

6 Калориферы спирально-навивные одноходовые большой модели КФБО

ТАБЛИЦА II.42

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАЛОРИФЕРОВ КФБО

Модель и № калорифера	Площадь поверхности нагрева, м²	Площадь живого сечения, м²		Масса, кг
		по воздуху	по теплоносителю	
КФБО-2	13,02	0,0913	0,0081	62,5
КФБО-3	16,28	0,112	0,01	77,8
КФБО-4	20,68	0,143	0,011	94,5
КФБО-5	26,88	0,182	0,0132	121
КФБО-6	32,55	0,222	0,0132	142
КФБО-7	40,06	0,271	0,0163	152,2
КФБО-8	47,04	0,318	0,0165	174,8
КФБО-9	55,86	0,375	0,0193	206,5
КФБО-10	64,29	0,431	0,0193	230,2
КФБО-11	71,06	0,475	0,0213	258

ТАБЛИЦА II.43

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КАЛОРИФЕРОВ КФБО (СМ. ЭСКИЗ К ТАБЛ. II.39)

Модель и № калорифера	A	A_1	A_2	A_3	$Б$	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	Трубная резьба штуцера, дюйм	Число шагов	
										n_1	n_2
КФБО-2	560	600	620	760	375	390	412	290	$1^1/_2$	3	4
КФБО-3	560	600	620	780	500	510	532	390	2	4	4
КФБО-4	710	750	770	930	500	510	532	390	2	4	5
КФБО-5	710	750	770	930	625	640	662	520	2	5	5
КФБО-6	860	900	920	1080	625	640	662	520	2	5	6
КФБО-7	860	900	924	1100	720	760	782	630	$2^1/_2$	6	6
КФБО-8	1010	1050	1080	1250	710	760	782	630	$2^1/_2$	6	7
КФБО-9	1010	1050	1080	1250	842	880	902	752	3	7	7
КФБО-10	1160	1200	1230	1400	842	880	902	752	3	7	9
КФБО-11	1160	1200	1230	1420	926	1010	1032	870	3	8	9

ТАБЛИЦА 11.41

КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ K КАЛОРИФЕРОВ КФБО

Теплоноситель	Скорость движения теплоносителя в трубках $v_т$, м/с	Значения K, ккал/(ч·м²·°С), при массовой скорости движения воздуха в живом сечении, кг/(м²·с)											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Пар	—	23,4	26,7	29,6	32,1	34,5	36,7	38,6	40,6	42,4	44,1	45,7	47,3
Вода	0,02	14,3	15,7	16,8	17,6	18,7	19,4	20,1	20,6	21,2	21,8	22,3	22,9
	0,03	14,7	16,2	17,4	18,6	19,4	20,2	20,9	21,6	22,3	23	23,6	24,2
	0,04	15	16,7	18	19,2	20,1	21	21,8	22,6	23,4	24,2	24,9	25,5
	0,05	15,4	17,2	18,6	19,8	20,8	21,8	22,7	23,6	24,5	25,3	26,1	26,8
	0,06	15,7	17,6	19,2	20,4	21,5	22,6	23,6	24,6	25,5	26,4	27,2	28
	0,07	16,2	18,1	19,7	21	22,2	23,4	24,4	25,5	26,5	27,5	28 3	29,2
	0,08	16,6	18,6	20,2	21,6	22,9	24,2	25,4	26,4	27,4	28,5	29,4	30,1
	0,09	17	19,1	20,7	22,2	23,6	25	26,2	27,3	28,3	29,1	30,4	31,3
	0,1	17,3	19,5	21,2	22,8	24,3	25,7	27	28,2	29,2	30,3	31,3	32,3
	0,12	17,9	20,1	21,9	23,7	25,3	26,7	28	29,3	30,5	31,6	32,7	33,8
	0,14	18,4	20,7	22,6	24,6	26,2	27,6	29,1	30,4	31,7	32,9	34,1	35,2
	0,16	18,9	21,2	23,3	25,3	27	28,5	29,9	31,4	32,8	34	35,2	36,4
	0,18	19,2	21,6	23,9	25,9	27,7	29,3	30,8	32,3	33,8	35	36,3	37,5
	0,2	19,5	22	24,4	26,4	28,3	30	31,6	33,3	34,8	36,1	37,4	38,6
	0,25	19,9	22,6	25,2	27,4	29,5	31,4	33,2	34,8	36,3	38	39,5	40,8
	0,3	20,2	23,3	25,9	28,3	30,5	32,6	34,7	36,5	38,1	39,8	41,5	42,9
	0,35	20,5	23,7	26,5	29	31,4	33,5	35,5	37,6	39,3	41,1	42,8	44,4
	0,4	20,8	24,1	27	29,6	32,1	34,3	36,3	38,4	40,4	42,3	44	45,7
	0,5	21,1	24,6	27,6	30,4	33	35,3	37,6	39,7	41,8	43,7	45,9	47,3
	0,6	21,3	25	28,1	31	33,6	36,1	38,5	40,8	42,9	44,9	47,2	48,6
	0,8	21,5	25,4	28,6	31,7	34,5	37,2	39,6	42	44,1	46,6	48,9	50,4
	1	21,8	25,7	29,1	32,3	35,1	37,9	40,3	42,9	45,1	47,7	50	51,7

ТАБЛИЦА II 45

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОХОДУ ВОЗДУХА *H* КАЛОРИФЕРА КФБО

Массовая скорость движения воздуха в живом сечении, кг/(м²·с)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сопротивление *H*, кгс/м²	3,7	6,6	10,1	14,3	19,4	24,9	31,4	38,8	46,7	55,2	64,0	73,5

7. Калориферы стальные пластинчатые многоходовые средней модели КЗВП

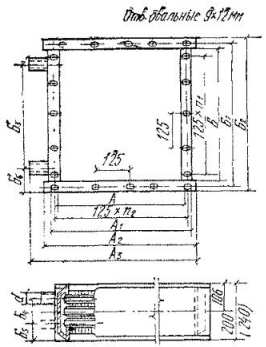
ТАБЛИЦА II 46

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАЛОРИФЕРОВ КЗВП

Модель и номер калорифера	Площадь поверхности нагрева, м²	Площадь живого сечения, м²		Общее число труб, шт.	Число ходов	Коэффициент местного сопротивления по теплоносителю, отнесенный к скорости его движения в патрубке	Масса, кг
		по воздуху	по теплоносителю				
КЗВП-2	9,9	0,115	0,00076	18	6	21,4	55
КЗВП-3	13,2	0,154	0,00076	24	8	29,7	72
КЗВП-4	16,7	0,195	0,00076	24	8	31,6	87
КЗВП-5	20,9	0,244	0,00096	30	8	57,5	107
КЗВП-6	25,3	0,295	0,00096	30	8	62	125
КЗВП-7	30,4	0,354	0,00114	36	8	45	148
КЗВП-8	35,7	0,415	0,00114	36	8	49,5	172
КЗВП-9	41,6	0,485	0,00178	42	8	22,9	198
КЗВП-10	47,8	0,558	0,00178	42	6	72	225
КЗВП-11	54,6	0,638	0,00203	48	6	53,9	253

ТАБЛИЦА 11.47

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КАЛОРИФЕРОВ КЗВП


Отв. обдальные ф.12мм
125
125
125×n₂
A
A₁
A₂
A₃
Б₁
Б₂
Б₃
Б₄
Б₅
Б₆
Б₇
Б₈
Б₉
Б₁₀
Б₁₁
Б₁₂
Б₁₃
Б₁₄
Б₁₅
Б₁₆
Б₁₇
Б₁₈
Б₁₉
Б₂₀
Б₂₁
Б₂₂
Б₂₃
Б₂₄
Б₂₅
Б₂₆
Б₂₇
Б₂₈
Б₂₉
Б₃₀
Б₃₁
Б₃₂
Б₃₃
Б₃₄
Б₃₅
Б₃₆
Б₃₇
Б₃₈
Б₃₉
Б₄₀
Б₄₁
Б₄₂
Б₄₃
Б₄₄
Б₄₅
Б₄₆
Б₄₇
Б₄₈
Б₄₉
Б₅₀
Б₅₁
Б₅₂
Б₅₃
Б₅₄
Б₅₅
Б₅₆
Б₅₇
Б₅₈
Б₅₉
Б₆₀
Б₆₁
Б₆₂
Б₆₃
Б₆₄
Б₆₅
Б₆₆
Б₆₇
Б₆₈
Б₆₉
Б₇₀
Б₇₁
Б₇₂
Б₇₃
Б₇₄
Б₇₅
Б₇₆
Б₇₇
Б₇₈
Б₇₉
Б₈₀
Б₈₁
Б₈₂
Б₈₃
Б₈₄
Б₈₅
Б₈₆
Б₈₇
Б₈₈
Б₈₉
Б₉₀
Б₉₁
Б₉₂
Б₉₃
Б₉₄
Б₉₅
Б₉₆
Б₉₇
Б₉₈
Б₉₉
Б₁₀₀
Б₁₀₁
Б₁₀₂
Б₁₀₃
Б₁₀₄
Б₁₀₅
Б₁₀₆
Б₁₀₇
Б₁₀₈
Б₁₀₉
Б₁₁₀
Б₁₁₁
Б₁₁₂
Б₁₁₃
Б₁₁₄
Б₁₁₅
Б₁₁₆
Б₁₁₇
Б₁₁₈
Б₁₁₉
Б₁₂₀
Б₁₂₁
Б₁₂₂
Б₁₂₃
Б₁₂₄
Б₁₂₅
Б₁₂₆
Б₁₂₇
Б₁₂₈
Б₁₂₉
Б₁₃₀
Б₁₃₁
Б₁₃₂
Б₁₃₃
Б₁₃₄
Б₁₃₅
Б₁₃₆
Б₁₃₇
Б₁₃₈
Б₁₃₉
Б₁₄₀
Б₁₄₁
Б₁₄₂
Б₁₄₃
Б₁₄₄
Б₁₄₅
Б₁₄₆
Б₁₄₇
Б₁₄₈
Б₁₄₉
Б₁₅₀
Б₁₅₁
Б₁₅₂
Б₁₅₃
Б₁₅₄
Б₁₅₅
Б₁₅₆
Б₁₅₇
Б₁₅₈
Б₁₅₉
Б₁₆₀
Б₁₆₁
Б₁₆₂
Б₁₆₃
Б₁₆₄
Б₁₆₅
Б₁₆₆
Б₁₆₇
Б₁₆₈
Б₁₆₉
Б₁₇₀
Б₁₇₁
Б₁₇₂
Б₁₇₃
Б₁₇₄
Б₁₇₅
Б₁₇₆
Б₁₇₇
Б₁₇₈
Б₁₇₉
Б₁₈₀
Б₁₈₁
Б₁₈₂
Б₁₈₃
Б₁₈₄
Б₁₈₅
Б₁₈₆
Б₁₈₇
Б₁₈₈
Б₁₈₉
Б₁₉₀
Б₁₉₁
Б₁₉₂
Б₁₉₃
Б₁₉₄
Б₁₉₅
Б₁₉₆
Б₁₉₇
Б₁₉₈
Б₁₉₉
Б₂₀₀
Б₂₀₁
Б₂₀₂
Б₂₀₃
Б₂₀₄
Б₂₀₅
Б₂₀₆
Б₂₀₇
Б₂₀₈
Б₂₀₉
Б₂₁₀
Б₂₁₁
Б₂₁₂
Б₂₁₃
Б₂₁₄
Б₂₁₅
Б₂₁₆
Б₂₁₇
Б₂₁₈
Б₂₁₉
Б₂₂₀
Б₂₂₁
Б₂₂₂
Б₂₂₃
Б₂₂₄
Б₂₂₅
Б₂₂₆
Б₂₂₇
Б₂₂₈
Б₂₂₉
Б₂₃₀
Б₂₃₁
Б₂₃₂
Б₂₃₃
Б₂₃₄
Б₂₃₅
Б₂₃₆
Б₂₃₇
Б₂₃₈
Б₂₃₉
Б₂₄₀
Б₂₄₁
Б₂₄₂
Б₂₄₃
Б₂₄₄
Б₂₄₅
Б₂₄₆
Б₂₄₇
Б₂₄₈
Б₂₄₉
Б₂₅₀
Б₂₅₁
Б₂₅₂
Б₂₅₃
Б₂₅₄
Б₂₅₅
Б₂₅₆
Б₂₅₇
Б₂₅₈
Б₂₅₉
Б₂₆₀
Б₂₆₁
Б₂₆₂
Б₂₆₃
Б₂₆₄
Б₂₆₅
Б₂₆₆
Б₂₆₇
Б₂₆₈
Б₂₆₉
Б₂₇₀
Б₂₇₁
Б₂₇₂
Б₂₇₃
Б₂₇₄
Б₂₇₅
Б₂₇₆
Б₂₇₇
Б₂₇₈
Б₂₇₉
Б₂₈₀
Б₂₈₁
Б₂₈₂
Б₂₈₃
Б₂₈₄
Б₂₈₅
Б₂₈₆
Б₂₈₇
Б₂₈₈
Б₂₈₉
Б₂₉₀
Б₂₉₁
Б₂₉₂
Б₂₉₃
Б₂₉₄
Б₂₉₅
Б₂₉₆
Б₂₉₇
Б₂₉₈
Б₂₉₉
Б₃₀₀
Б₃₀₁
Б₃₀₂
Б₃₀₃
Б₃₀₄
Б₃₀₅
Б₃₀₆
Б₃₀₇
Б₃₀₈
Б₃₀₉
Б₃₁₀
Б₃₁₁
Б₃₁₂
Б₃₁₃
Б₃₁₄
Б₃₁₅
Б₃₁₆
Б₃₁₇
Б₃₁₈
Б₃₁₉
Б₃₂₀
Б₃₂₁
Б₃₂₂
Б₃₂₃
Б₃₂₄
Б₃₂₅
Б₃₂₆
Б₃₂₇
Б₃₂₈
Б₃₂₉
Б₃₃₀
Б₃₃₁
Б₃₃₂
Б₃₃₃
Б₃₃₄
Б₃₃₅
Б₃₃₆
Б₃₃₇
Б₃₃₈
Б₃₃₉
Б₃₄₀
Б₃₄₁
Б₃₄₂
Б₃₄₃
Б₃₄₄
Б₃₄₅
Б₃₄₆
Б₃₄₇
Б₃₄₈
Б₃₄₉
Б₃₅₀
Б₃₅₁
Б₃₅₂
Б₃₅₃
Б₃₅₄
Б₃₅₅
Б₃₅₆
Б₃₅₇
Б₃₅₈
Б₃₅₉
Б₃₆₀
Б₃₆₁
Б₃₆₂
Б₃₆₃
Б₃₆₄
Б₃₆₅
Б₃₆₆
Б₃₆₇
Б₃₆₈
Б₃₆₉
Б₃₇₀
Б₃₇₁
Б₃₇₂
Б₃₇₃
Б₃₇₄
Б₃₇₅
Б₃₇₆
Б₃₇₇
Б₃₇₈
Б₃₇₉
Б₃₈₀
Б₃₈₁
Б₃₈₂
Б₃₈₃
Б₃₈₄
Б₃₈₅
Б₃₈₆
Б₃₈₇
Б₃₈₈
Б₃₈₉
Б₃₉₀
Б₃₉₁
Б₃₉₂
Б₃₉₃
Б₃₉₄
Б₃₉₅
Б₃₉₆
Б₃₉₇
Б₃₉₈
Б₃₉₉
Б₄₀₀
Б₄₀₁
Б₄₀₂
Б₄₀₃
Б₄₀₄
Б₄₀₅
Б₄₀₆
Б₄₀₇
Б₄₀₈
Б₄₀₉
Б₄₁₀
Б₄₁₁
Б₄₁₂
Б₄₁₃
Б₄₁₄
Б₄₁₅
Б₄₁₆
Б₄₁₇
Б₄₁₈
Б₄₁₉
Б₄₂₀
Б₄₂₁
Б₄₂₂
Б₄₂₃
Б₄₂₄
Б₄₂₅
Б₄₂₆
Б₄₂₇
Б₄₂₈
Б₄₂₉
Б₄₃₀
Б₄₃₁
Б₄₃₂
Б₄₃₃
Б₄₃₄
Б₄₃₅
Б₄₃₆
Б₄₃₇
Б₄₃₈
Б₄₃₉
Б₄₄₀
Б₄₄₁
Б₄₄₂
Б₄₄₃
Б₄₄₄
Б₄₄₅
Б₄₄₆
Б₄₄₇
Б₄₄₈
Б₄₄₉
Б₄₅₀
Б₄₅₁
Б₄₅₂
Б₄₅₃
Б₄₅₄
Б₄₅₅
Б₄₅₆
Б₄₅₇
Б₄₅₈
Б₄₅₉
Б₄₆₀
Б₄₆₁
Б₄₆₂
Б₄₆₃
Б₄₆₄
Б₄₆₅
Б₄₆₆
Б₄₆₇
Б₄₆₈
Б₄₆₉
Б₄₇₀
Б₄₇₁
Б₄₇₂
Б₄₇₃
Б₄₇₄
Б₄₇₅
Б₄₇₆
Б₄₇₇
Б₄₇₈
Б₄₇₉
Б₄₈₀
Б₄₈₁
Б₄₈₂
Б₄₈₃
Б₄₈₄
Б₄₈₅
Б₄₈₆
Б₄₈₇
Б₄₈₈
Б₄₈₉
Б₄₉₀
Б₄₉₁
Б₄₉₂
Б₄₉₃
Б₄₉₄
Б₄₉₅
Б₄₉₆
Б₄₉₇
Б₄₉₈
Б₄₉₉
Б₅₀₀
Б₅₀₁
Б₅₀₂
Б₅₀₃
Б₅₀₄
Б₅₀₅
Б₅₀₆
Б₅₀₇
Б₅₀₈
Б₅₀₉
Б₅₁₀
Б₅₁₁
Б₅₁₂
Б₅₁₃
Б₅₁₄
Б₅₁₅
Б₅₁₆
Б₅₁₇
Б₅₁₈
Б₅₁₉
Б₅₂₀
Б₅₂₁
Б₅₂₂
Б₅₂₃
Б₅₂₄
Б₅₂₅
Б₅₂₆
Б₅₂₇
Б₅₂₈
Б₅₂₉
Б₅₃₀
Б₅₃₁
Б₅₃₂
Б₅₃₃
Б₅₃₄
Б₅₃₅
Б₅₃₆
Б₅₃₇
Б₅₃₈
Б₅₃₉
Б₅₄₀
Б₅₄₁
Б₅₄₂
Б₅₄₃
Б₅₄₄
Б₅₄₅
Б₅₄₆
Б₅₄₇
Б₅₄₈
Б₅₄₉
Б₅₅₀
Б₅₅₁
Б₅₅₂
Б₅₅₃
Б₅₅₄
Б₅₅₅
Б₅₅₆
Б₅₅₇
Б₅₅₈
Б₅₅₉
Б₅₆₀
Б₅₆₁
Б₅₆₂
Б₅₆₃
Б₅₆₄
Б₅₆₅
Б₅₆₆
Б₅₆₇
Б₅₆₈
Б₅₆₉
Б₅₇₀
Б₅₇₁
Б₅₇₂
Б₅₇₃
Б₅₇₄
Б₅₇₅
Б₅₇₆
Б₅₇₇
Б₅₇₈
Б₅₇₉
Б₅₈₀
Б₅₈₁
Б₅₈₂
Б₅₈₃
Б₅₈₄
Б₅₈₅
Б₅₈₆
Б₅₈₇
Б₅₈₈
Б₅₈₉
Б₅₉₀
Б₅₉₁
Б₅₉₂
Б₅₉₃
Б₅₉₄
Б₅₉₅
Б₅₉₆
Б₅₉₇
Б₅₉₈
Б₅₉₉
Б₆₀₀
Б₆₀₁
Б₆₀₂
Б₆₀₃
Б₆₀₄
Б₆₀₅
Б₆₀₆
Б₆₀₇
Б₆₀₈
Б₆₀₉
Б₆₁₀
Б₆₁₁
Б₆₁₂
Б₆₁₃
Б₆₁₄
Б₆₁₅
Б₆₁₆
Б₆₁₇
Б₆₁₈
Б₆₁₉
Б₆₂₀
Б₆₂₁
Б₆₂₂
Б₆₂₃
Б₆₂₄
Б₆₂₅
Б₆₂₆
Б₆₂₇
Б₆₂₈
Б₆₂₉
Б₆₃₀
Б₆₃₁
Б₆₃₂
Б₆₃₃
Б₆₃₄
Б₆₃₅
Б₆₃₆
Б₆₃₇
Б₆₃₈
Б₆₃₉
Б₆₄₀
Б₆₄₁
Б₆₄₂
Б₆₄₃
Б₆₄₄
Б₆₄₅
Б₆₄₆
Б₆₄₇
Б₆₄₈
Б₆₄₉
Б₆₅₀
Б₆₅₁
Б₆₅₂
Б₆₅₃
Б₆₅₄
Б₆₅₅
Б₆₅₆
Б₆₅₇
Б₆₅₈
Б₆₅₉
Б₆₆₀
Б₆₆₁
Б₆₆₂
Б₆₆₃
Б₆₆₄
Б₆₆₅
Б₆₆₆
Б₆₆₇
Б₆₆₈
Б₆₆₉
Б₆₇₀
Б₆₇₁
Б₆₇₂
Б₆₇₃
Б₆₇₄
Б₆₇₅
Б₆₇₆
Б₆₇₇
Б₆₇₈
Б₆₇₉
Б₆₈₀
Б₆₈₁
Б₆₈₂
Б₆₈₃
Б₆₈₄
Б₆₈₅
Б₆₈₆
Б₆₈₇
Б₆₈₈
Б₆₈₉
Б₆₉₀
Б₆₉₁
Б₆₉₂
Б₆₉₃
Б₆₉₄
Б₆₉₅
Б₆₉₆
Б₆₉₇
Б₆₉₈
Б₆₉₉
Б₇₀₀
Б₇₀₁
Б₇₀₂
Б₇₀₃
Б₇₀₄
Б₇₀₅
Б₇₀₆
Б₇₀₇
Б₇₀₈
Б₇₀₉
Б₇₁₀
Б₇₁₁
Б₇₁₂
Б₇₁₃
Б₇₁₄
Б₇₁₅
Б₇₁₆
Б₇₁₇
Б₇₁₈
Б₇₁₉
Б₇₂₀
Б₇₂₁
Б₇₂₂
Б₇₂₃
Б₇₂₄
Б₇₂₅
Б₇₂₆
Б₇₂₇
Б₇₂₈
Б₇₂₉
Б₇₃₀
Б₇₃₁
Б₇₃₂
Б₇₃₃
Б₇₃₄
Б₇₃₅
Б₇₃₆
Б₇₃₇
Б₇₃₈
Б₇₃₉
Б₇₄₀
Б₇₄₁
Б₇₄₂
Б₇₄₃
Б₇₄₄
Б₇₄₅
Б₇₄₆
Б₇₄₇
Б₇₄₈
Б₇₄₉
Б₇₅₀
Б₇₅₁
Б₇₅₂
Б₇₅₃
Б₇₅₄
Б₇₅₅
Б₇₅₆
Б₇₅₇
Б₇₅₈
Б₇₅₉
Б₇₆₀
Б₇₆₁
Б₇₆₂
Б₇₆₃
Б₇₆₄
Б₇₆₅
Б₇₆₆
Б₇₆₇
Б₇₆₈
Б₇₆₉
Б₇₇₀
Б₇₇₁
Б₇₇₂
Б₇₇₃
Б₇₇₄
Б₇₇₅
Б₇₇₆
Б₇₇₇
Б₇₇₈
Б₇₇₉
Б₇₈₀
Б₇₈₁
Б₇₈₂
Б₇₈₃
Б₇₈₄
Б₇₈₅
Б₇₈₆
Б₇₈₇
Б₇₈₈
Б₇₈₉
Б₇₉₀
Б₇₉₁
Б₇₉₂
Б₇₉₃
Б₇₉₄
Б₇₉₅
Б₇₉₆
Б₇₉₇
Б₇₉₈
Б₇₉₉
Б₈₀₀
Б₈₀₁
Б₈₀₂
Б₈₀₃
Б₈₀₄
Б₈₀₅
Б₈₀₆
Б₈₀₇
Б₈₀₈
Б₈₀₉
Б₈₁₀
Б₈₁₁
Б₈₁₂
Б₈₁₃
Б₈₁₄
Б₈₁₅
Б₈₁₆
Б₈₁₇
Б₈₁₈
Б₈₁₉
Б₈₂₀
Б₈₂₁
Б₈₂₂
Б₈₂₃
Б₈₂₄
Б₈₂₅
Б₈₂₆
Б₈₂₇
Б₈₂₈
Б₈₂₉
Б₈₃₀
Б₈₃₁
Б₈₃₂
Б₈₃₃
Б₈₃₄
Б₈₃₅
Б₈₃₆
Б₈₃₇
Б₈₃₈
Б₈₃₉
Б₈₄₀
Б₈₄₁
Б₈₄₂
Б₈₄₃
Б₈₄₄
Б₈₄₅
Б₈₄₆
Б₈₄₇
Б₈₄₈
Б₈₄₉
Б₈₅₀
Б₈₅₁
Б₈₅₂
Б₈₅₃
Б₈₅₄
Б₈₅₅
Б₈₅₆
Б₈₅₇
Б₈₅₈
Б₈₅₉
Б₈₆₀
Б₈₆₁
Б₈₆₂
Б₈₆₃
Б₈₆₄
Б₈₆₅
Б₈₆₆
Б₈₆₇
Б₈₆₈
Б₈₆₉
Б₈₇₀
Б₈₇₁
Б₈₇₂
Б₈₇₃
Б₈₇₄
Б₈₇₅
Б₈₇₆
Б₈₇₇
Б₈₇₈
Б₈₇₉
Б₈₈₀
Б₈₈₁
Б₈₈₂
Б₈₈₃
Б₈₈₄
Б₈₈₅
Б₈₈₆
Б₈₈₇
Б₈₈₈
Б₈₈₉
Б₈₉₀
Б₈₉₁
Б₈₉₂
Б₈₉₃
Б₈₉₄
Б₈₉₅
Б₈₉₆
Б₈₉₇
Б₈₉₈
Б₈₉₉
Б₉₀₀
Б₉₀₁
Б₉₀₂
Б₉₀₃
Б₉₀₄
Б₉₀₅
Б₉₀₆
Б₉₀₇
Б₉₀₈
Б₉₀₉
Б₉₁₀
Б₉₁₁
Б₉₁₂
Б₉₁₃
Б₉₁₄
Б₉₁₅
Б₉₁₆
Б₉₁₇
Б₉₁₈
Б₉₁₉
Б₉₂₀
Б₉₂₁
Б₉₂₂
Б₉₂₃
Б₉₂₄
Б₉₂₅
Б₉₂₆
Б₉₂₇
Б₉₂₈
Б₉₂₉
Б₉₃₀
Б₉₃₁
Б₉₃₂
Б₉₃₃
Б₉₃₄
Б₉₃₅
Б₉₃₆
Б₉₃₇
Б₉₃₈
Б₉₃₉
Б₉₄₀
Б₉₄₁
Б₉₄₂
Б₉₄₃
Б₉₄₄
Б₉₄₅
Б₉₄₆
Б₉₄₇
Б₉₄₈
Б₉₄₉
Б₉₅₀
Б₉₅₁
Б₉₅₂
Б₉₅₃
Б₉₅₄
Б₉₅₅
Б₉₅₆
Б₉₅₇
Б₉₅₈
Б₉₅₉
Б₉₆₀
Б₉₆₁
Б₉₆₂
Б₉₆₃
Б₉₆₄
Б₉₆₅
Б₉₆₆
Б₉₆₇
Б₉₆₈
Б₉₆₉
Б₉₇₀
Б₉₇₁
Б₉₇₂
Б₉₇₃
Б₉₇₄
Б₉₇₅
Б₉₇₆
Б₉₇₇
Б₉₇₈
Б₉₇₉
Б₉₈₀
Б₉₈₁
Б₉₈₂
Б₉₈₃
Б₉₈₄
Б₉₈₅
Б₉₈₆
Б₉₈₇
Б₉₈₈
Б₉₈₉
Б₉₉₀
Б₉₉₁
Б₉₉₂
Б₉₉₃
Б₉₉₄
Б₉₉₅
Б₉₉₆
Б₉₉₇
Б₉₉₈
Б₉₉₉
Б₁₀₀₀
Б₁₀₀₁
Б₁₀₀₂
Б₁₀₀₃
Б₁₀₀₄
Б₁₀₀₅
Б₁₀₀₆
Б₁₀₀₇
Б₁₀₀₈
Б₁₀₀₉
Б₁₀₁₀
Б₁₀₁₁
Б₁₀₁₂
Б₁₀₁₃
Б₁₀₁₄
Б₁₀₁₅
Б₁₀₁₆
Б₁₀₁₇
Б₁₀₁₈
Б₁₀₁₉
Б₁₀₂₀
Б₁₀₂₁
Б₁₀₂₂
Б₁₀₂₃
Б₁₀₂₄
Б₁₀₂₅
Б₁₀₂₆
Б₁₀₂₇
Б₁₀₂₈
Б₁₀₂₉
Б₁₀₃₀
Б₁₀₃₁
Б₁₀₃₂
Б₁₀₃₃
Б₁₀₃₄
Б₁₀₃₅
Б₁₀₃₆
Б₁₀₃₇
Б₁₀₃₈
Б₁₀₃₉
Б₁₀₄₀
Б₁₀₄₁
Б₁₀₄₂
Б₁₀₄₃
Б₁₀₄₄
Б₁₀₄₅
Б₁₀₄₆
Б₁₀₄₇
Б₁₀₄₈
Б₁₀₄₉
Б₁₀₅₀
Б₁₀₅₁
Б₁₀₅₂
Б₁₀₅₃
Б₁₀₅₄
Б₁₀₅₅
Б₁₀₅₆
Б₁₀₅₇
Б₁₀₅₈
Б₁₀₅₉
Б₁₀₆₀
Б₁₀₆₁
Б₁₀₆₂
Б₁₀₆₃
Б₁₀₆₄
Б₁₀₆₅
Б₁₀₆₆
Б₁₀₆₇
Б₁₀₆₈
Б₁₀₆₉
Б₁₀₇₀
Б₁₀₇₁
Б₁₀₇₂
Б₁₀₇₃
Б₁₀₇₄
Б₁₀₇₅
Б₁₀₇₆
Б₁₀₇₇
Б₁₀₇₈
Б₁₀₇₉
Б₁₀₈₀
Б₁₀₈₁
Б₁₀₈₂
Б₁₀₈₃
Б₁₀₈₄
Б₁₀₈₅
Б₁₀₈₆
Б₁₀₈₇
Б₁₀₈₈
Б₁₀₈₉
Б₁₀₉₀
Б₁₀₉₁
Б₁₀₉₂
Б₁₀₉₃
Б₁₀₉₄
Б₁₀₉₅
Б₁₀₉₆
Б₁₀₉₇
Б₁₀₉₈
Б₁₀₉₉
Б₁₁₀₀
Б₁₁₀₁
Б₁₁₀₂
Б₁₁₀₃
Б₁₁₀₄
Б₁₁₀₅
Б₁₁₀₆
Б₁₁₀₇
Б₁₁₀₈
Б₁₁₀₉
Б₁₁₁₀
Б₁₁₁₁
Б₁₁₁₂
Б₁₁₁₃
Б₁₁₁₄
Б₁₁₁₅
Б₁₁₁₆
Б₁₁₁₇
Б₁₁₁₈
Б₁₁₁₉
Б₁₁₂₀
Б₁₁₂₁
Б₁₁₂₂
Б₁₁₂₃
Б₁₁₂₄
Б₁₁₂₅
Б₁₁₂₆
Б₁₁₂₇
Б₁₁₂₈
Б₁₁₂₉
Б₁₁₃₀
Б₁₁₃₁
Б₁₁₃₂
Б₁₁₃₃
Б₁₁₃₄
Б₁₁₃₅
Б₁₁₃₆
Б₁₁₃₇
Б₁₁₃₈
Б₁₁₃₉
Б₁₁₄₀
Б₁₁₄₁
Б₁₁₄₂
Б₁₁₄₃
Б₁₁₄₄
Б₁₁₄₅
Б₁₁₄₆
Б₁₁₄₇
Б₁₁₄₈
Б₁₁₄₉
Б₁₁₅₀
Б₁₁₅₁
Б₁₁₅₂
Б₁₁₅₃
Б₁₁₅₄
Б₁₁₅₅
Б₁₁₅₆
Б₁₁₅₇
Б₁₁₅₈
Б₁₁₅₉
Б₁₁₆₀
Б₁₁₆₁
Б₁₁₆₂
Б₁₁₆₃
Б₁₁₆₄
Б₁₁₆₅
Б₁₁₆₆
Б₁₁₆₇
Б₁₁₆₈
Б₁₁₆₉
Б₁₁₇₀
Б₁₁₇₁
Б₁₁₇₂
Б₁₁₇₃
Б₁₁₇₄
Б₁₁₇₅
Б₁₁₇₆
Б₁₁₇₇
Б₁₁₇₈
Б₁₁₇₉
Б₁₁₈₀
Б₁₁₈₁
Б₁₁₈₂
Б₁₁₈₃
Б₁₁₈₄
Б₁₁₈₅
Б₁₁₈₆
Б₁₁₈₇
Б₁₁₈₈
Б₁₁₈₉
Б₁₁₉₀
Б₁₁₉₁
Б₁₁₉₂
Б₁₁₉₃
Б₁₁₉₄
Б₁₁₉₅
Б₁₁₉₆
Б₁₁₉₇
Б₁₁₉₈
Б₁₁₉₉
Б₁₂₀₀
Б₁₂₀₁
Б₁₂₀₂
Б₁₂₀₃
Б₁₂₀₄
Б₁₂₀₅
Б₁₂₀₆
Б₁₂₀₇
Б₁₂₀₈
Б₁₂₀₉
Б₁₂₁₀
Б₁₂₁₁
Б₁₂₁₂
Б₁₂₁₃
Б₁₂₁₄
Б₁₂₁₅
Б₁₂₁₆
Б₁₂₁₇
Б₁₂₁₈
Б₁₂₁₉
Б₁₂₂₀
Б₁₂₂₁
Б₁₂₂₂
Б₁₂₂₃
Б₁₂₂₄
Б₁₂₂₅
Б₁₂₂₆
Б₁₂₂₇
Б₁₂₂₈
Б₁₂₂₉
Б₁₂₃₀
Б₁₂₃₁
Б₁₂₃₂
Б₁₂₃₃
Б₁₂₃₄
Б₁₂₃₅
Б₁₂₃₆
Б₁₂₃₇
Б₁₂₃₈
Б₁₂₃₉
Б₁₂₄₀
Б₁₂₄₁
Б₁₂₄₂
Б₁₂₄₃
Б₁₂₄₄
Б₁₂₄₅
Б₁₂₄₆
Б₁₂₄₇
Б₁₂₄₈
Б₁₂₄₉
Б₁₂₅₀
Б₁₂₅₁
Б₁₂₅₂
Б₁₂₅₃
Б₁₂₅₄
Б₁₂₅₅
Б₁₂₅₆
Б₁₂₅₇
Б₁₂₅₈
Б₁₂₅₉
Б₁₂₆₀
Б₁₂₆₁
Б₁₂₆₂
Б₁₂₆₃
Б₁₂₆₄
Б₁₂₆₅
Б₁₂₆₆
Б₁₂₆₇
Б₁₂₆₈
Б₁₂₆₉
Б₁₂₇₀
Б₁₂₇₁
Б₁₂₇₂
Б₁₂₇₃
Б₁₂₇₄
Б₁₂₇₅
Б₁₂₇₆
Б₁₂₇₇
Б₁₂₇₈
Б₁₂₇₉
Б₁₂₈₀
Б₁₂₈₁
Б₁₂₈₂
Б₁₂₈₃
Б₁₂₈₄
Б₁₂₈₅
Б₁₂₈₆
Б₁₂₈₇
Б₁₂₈₈
Б₁₂₈₉
Б₁₂₉₀
Б₁₂₉₁
Б₁₂₉₂
Б₁₂₉₃
Б₁₂₉₄
Б₁₂₉₅
Б₁₂₉₆
Б₁₂₉₇
Б₁₂₉₈
Б₁₂₉₉
Б₁₃₀₀
Б₁₃₀₁
Б₁₃₀₂
Б₁₃₀₃
Б₁₃₀₄
Б₁₃₀₅
Б₁₃₀₆
Б₁₃₀₇
Б₁₃₀₈
Б₁₃₀₉
Б₁₃₁₀
Б₁₃₁₁
Б₁₃₁₂
Б₁₃₁₃
Б₁₃₁₄
Б₁₃₁₅
Б₁₃₁₆
Б₁₃₁₇
Б₁₃₁₈
Б₁₃₁₉
Б₁₃₂₀
Б₁₃₂₁
Б₁₃₂₂
Б₁₃₂₃
Б₁₃₂₄
Б₁₃₂₅
Б₁₃₂₆
Б₁₃₂₇
Б₁₃₂₈
Б₁₃₂₉
Б₁₃₃₀
Б₁₃₃₁
Б₁₃₃₂
Б₁₃₃₃
Б₁₃₃₄
Б₁₃₃₅
Б₁₃₃₆
Б₁₃₃₇
Б₁₃₃₈
Б₁₃₃₉
Б₁₃₄₀
Б₁₃₄₁
Б₁₃₄₂
Б₁₃₄₃
Б₁₃₄₄
Б₁₃₄₅
Б₁₃₄₆
Б₁₃₄₇
Б₁₃₄₈
Б₁₃₄₉
Б₁₃₅₀
Б₁₃₅₁
Б₁₃₅₂
Б₁₃₅₃
Б₁₃₅₄
Б₁₃₅₅
Б₁₃₅₆
Б₁₃₅₇
Б₁₃₅₈
Б₁₃₅₉
Б₁₃₆₀
Б₁₃₆₁
Б₁₃₆₂
Б₁₃₆₃
Б₁₃₆₄
Б₁₃₆₅
Б₁₃₆₆
Б₁₃₆₇
Б₁₃₆₈
Б₁₃₆₉
Б₁₃₇₀
Б₁₃₇₁
Б₁₃₇₂
Б₁₃₇₃
Б₁₃₇₄
Б₁₃₇₅
Б₁₃₇₆
Б₁₃₇₇
Б₁₃₇₈
Б₁₃₇₉
Б₁₃₈₀
Б₁₃₈₁
Б₁₃₈₂
Б₁₃₈₃
Б₁₃₈₄
Б₁₃₈₅
Б₁₃₈₆
Б₁₃₈₇
Б₁₃₈₈
Б₁₃₈₉
Б₁₃₉₀
Б₁₃₉₁
Б₁₃₉₂
Б₁₃₉₃
Б₁₃₉₄
Б₁₃₉₅
Б₁₃₉₆
Б₁₃₉₇
Б₁₃₉₈
Б₁₃₉₉
Б₁₄₀₀
Б₁₄₀₁
Б₁₄₀₂
Б₁₄₀₃
Б₁₄₀₄
Б₁₄₀₅
Б₁₄₀₆
Б₁₄₀₇
Б₁₄₀₈
Б₁₄₀₉
Б₁₄₁₀
Б₁₄₁₁
Б₁₄₁₂
Б₁₄₁₃
Б₁₄₁₄
Б₁₄₁₅
Б₁₄₁₆
Б₁₄₁₇
Б₁₄₁₈
Б₁₄₁₉
Б₁₄₂₀
Б₁₄₂₁
Б₁₄₂₂
Б₁₄₂₃
Б₁₄₂₄
Б₁₄₂₅
Б₁₄₂₆
Б₁₄₂₇
Б₁₄₂₈
Б₁₄₂₉
Б₁₄₃₀
Б₁₄₃₁
Б₁₄₃₂
Б₁₄₃₃
Б₁₄₃₄
Б₁₄₃₅
Б₁₄₃₆
Б₁₄₃₇
Б₁₄₃₈
Б₁₄₃₉
Б₁₄₄₀
Б₁₄₄₁
Б₁₄₄₂
Б₁₄₄₃
Б₁₄₄₄
Б₁₄₄₅
Б₁₄₄₆
Б₁₄₄₇
Б₁₄₄₈
Б₁₄₄₉
Б₁₄₅₀
Б₁₄₅₁
Б₁₄₅₂
Б₁₄₅₃
Б₁₄₅₄
Б₁₄₅₅
Б₁₄₅₆
Б₁₄₅₇
Б₁₄₅₈
Б₁₄₅₉
Б₁₄₆₀
Б₁₄₆₁
Б₁₄₆₂
Б₁₄₆₃
Б₁₄₆₄
Б₁₄₆₅
Б₁₄₆₆
Б₁₄₆₇
Б₁₄₆₈
Б₁₄₆₉
Б₁₄₇₀
Б₁₄₇₁
Б₁₄₇₂
Б₁₄₇₃
Б₁₄₇₄
Б₁₄₇₅
Б₁₄₇₆
Б₁₄₇₇
Б₁₄₇₈
Б₁₄₇₉
Б₁₄₈₀
Б₁₄₈₁
Б₁₄₈₂
Б₁₄₈₃
Б₁₄₈₄
Б₁₄₈₅
Б₁₄₈₆
Б₁₄₈₇
Б₁₄₈₈
Б₁₄₈₉
Б₁₄₉₀
Б₁₄₉₁
Б₁₄₉₂
Б₁₄₉₃
Б₁₄₉₄
Б₁₄₉₅
Б₁₄₉₆
Б₁₄₉₇
Б₁₄₉₈
Б₁₄₉₉
Б₁₅₀₀
Б₁₅₀₁
Б₁₅₀₂
Б₁₅₀₃
Б₁₅₀₄
Б₁₅₀₅
Б₁₅₀₆
Б₁₅₀₇
Б₁₅₀₈
Б₁₅₀₉
Б₁₅₁₀
Б₁₅₁₁
Б₁₅₁₂
Б₁₅₁₃
Б₁₅₁₄
Б₁₅₁₅
Б₁₅₁₆
Б₁₅₁₇
Б₁₅₁₈
Б₁₅₁₉
Б₁₅₂₀
Б₁₅₂₁
Б₁₅₂₂
Б₁₅₂₃
Б₁₅₂₄
Б₁₅₂₅
Б₁₅₂₆
Б₁₅₂₇
Б₁₅₂₈
Б₁₅₂₉
Б₁₅₃₀
Б₁₅₃₁
Б₁₅₃₂
Б₁₅₃₃
Б₁₅₃₄
Б₁₅₃₅
Б₁₅₃₆
Б₁₅₃₇
Б₁₅₃₈
Б₁₅₃₉
Б₁₅₄₀
Б₁₅₄₁
Б₁₅₄₂
Б₁₅₄₃
Б₁₅₄₄
Б₁₅₄₅
Б₁₅₄₆
Б₁₅₄₇
Б₁₅₄₈
Б₁₅₄₉
Б₁₅₅₀
Б₁₅₅₁
Б₁₅₅₂
Б₁₅₅₃
Б₁₅₅₄
Б₁₅₅₅
Б₁₅₅₆
Б₁₅₅₇
Б₁₅₅₈
Б₁₅₅₉
Б₁₅₆₀
Б₁₅₆₁
Б₁₅₆₂
Б₁₅₆₃
Б₁₅₆₄
Б₁₅₆₅
Б₁₅₆₆
Б₁₅₆₇
Б₁₅₆₈
Б₁₅₆₉
Б₁₅₇₀
Б₁₅₇₁
Б₁₅₇₂
Б₁₅₇₃
Б₁₅₇₄
Б₁₅₇₅
Б₁₅₇₆
Б₁₅₇₇
Б₁₅₇₈
Б₁₅₇₉
Б₁₅₈₀
Б₁₅₈₁
Б₁₅₈₂
Б₁₅₈₃
Б₁₅₈₄
Б₁₅₈₅
Б₁₅₈₆
Б₁₅₈₇
Б₁₅₈₈
Б₁₅₈₉
Б₁₅₉₀
Б₁₅₉₁
Б₁₅₉₂
Б₁₅₉₃
Б₁₅₉₄
Б₁₅₉₅
Б₁₅₉₆
Б₁₅₉₇
Б₁₅₉₈
Б₁₅₉₉
Б₁₆₀₀
Б₁₆₀₁
Б₁₆₀₂
Б₁₆₀₃
Б₁₆₀₄
Б₁₆₀₅
Б₁₆₀₆
Б₁₆₀₇
Б₁₆₀₈
Б₁₆₀₉
Б₁₆₁₀
Б₁₆₁₁
Б₁₆₁₂
Б₁₆₁₃
Б₁₆₁₄
Б₁₆₁₅
Б₁₆₁₆
Б₁₆₁₇
Б₁₆₁₈
Б₁₆₁₉
Б₁₆₂₀
Б₁₆₂₁
Б₁₆₂₂
Б₁₆₂₃
Б₁₆₂₄
Б₁₆₂₅
Б₁₆₂₆
Б₁₆₂₇
Б₁₆₂₈
Б₁₆₂₉
Б₁₆₃₀
Б₁₆₃₁
Б₁₆₃₂
Б₁₆₃₃
Б₁₆₃₄
Б₁₆₃₅
Б₁₆₃₆
Б₁

8. Калориферы стальные пластинчатые многоходовые большой модели К4ВП

ТАБЛИЦА II.48

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАЛОРИФЕРОВ К4ВП

Модель и № калорифера	Площадь поверхности нагрева, м²	Площадь живого сечения, м²		Общее число труб, шт.	Число ходов	Коэффициент местного сопротивления по теплоносителю, отнесенный к скорости его движения в патрубке	Масса, кг
		по воздуху	по теплоносителю (среднее)				
К4ВП-2	12,7	0,115	0,00102	24	6	10,8	70
К4ВП-3	16,9	0,154	0,00102	32	8	15	78
К4ВП-4	21,4	0,195	0,00102	32	8	16	110
К4ВП-5	26,8	0,244	0,00127	40	8	53	135
К4ВП-6	32,4	0,295	0,00127	40	8	57	160
К4ВП-7	38,9	0,354	0,00153	48	8	40	190
К4ВП-8	45,7	0,415	0,00153	48	8	44	219
К4ВП-9	53,3	0,485	0,00237	56	8	36,5	255
К4ВП-10	61,2	0,558	0,00237	56	6	40	289
К4ВП-11	69,9	0,638	0,00271	64	6	30,2	327

ТАБЛИЦА II.49

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ КАЛОРИФЕРОВ К4ВП (СМ. ЭСКИЗ К ТАБЛ. II.47)

Модель и № калорифера	A	A_1	A_2	A_3	$Б$	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	$Б_4$	$Б_5$	$Б_6$	Диаметр патрубка, дюйм	Число шагов	
													n_1	n_2
К4ВП-2	566	600	654	710	357	390	421	290	—	120	65,5	1	2	4
К4ВП-3			654	730	477	510	541	390	40	100	75,5	1	3	4
К4ВП-4	716	750	804	880	477	510	541	390	40	100	75,5	1	3	5
К4ВП-5			804	880	603	640	667	520	—	120	73,5	1 1/2	4	5
К4ВП-6	866	900	954	1030	603	640	667	520	—	120	73,5	1 1/2	4	7
К4ВП-7			954	1050	723	760	787	630	40	100	78,5	1 1/2	5	7

Продолжение табл. II.49

Модель и № калорифера	A	A_1	A_2	A_3	$Б$	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	$Б_4$	$Б_5$	$Б_6$	Диаметр патрубка, дюйм	Число шагов	
													n_1	n_2
К4ВП-8	1016	1050	1104	1152	723	760	787	630	40	100	78,5	1 1/4	5	8
К4ВП-9			1104	1160	843	880	907	750	—	120	78,5	2	6	8
К4ВП-10	1166	1200	1254	1306	843	880	907	750	—	120	78,5	2	6	9
К4ВП-11			1254	1306	973	1010	1037	870	40	100	83,5	2	7	9

Примечание. Коэффициенты теплопередачи и сопротивление проходу воздуха приведены в табл. II.36 и II.37.

9. Калориферы стальные пластинчатые многоходовые средней модели КВС-П

ТАБЛИЦА II.50

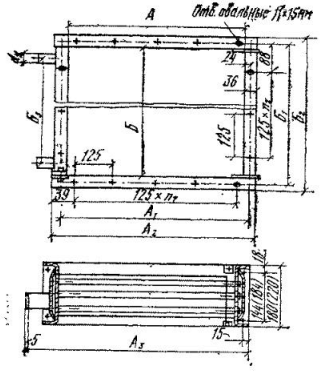
ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАЛОРИФЕРОВ МОДЕЛИ КВС-П (ПО ГОСТ 7201—70) (ПО МАТЕРИАЛАМ ВНИИКОНДВЕНТМАША И КОСТРОМСКОГО КАЛОРИФЕРНОГО ЗАВОДА)

Модель и номер калорифера	Площадь поверхности нагрева, м²	Площадь живого сечения, м²		Масса, кг
		по воздуху	по теплоносителю	
КВС1-П*	8,55	0,1046	0,0008686 (среднее значение)	43,9
КВС2-П*	10,62	0,1292		51
КВС3-П*	12,7	0,1539		58,2
КВС4-П*	14,67	0,1786		65,2
КВС5-П*	18,81	0,2279		79,5
КВС6-П	11,4	0,1392	0,001159	56,2
КВС7-П	14,16	0,172		65,6
КВС8-П	16,92	0,2048		74,8
КВС9-П	19,56	0,2376		83,8
КВС10-П	25,08	0,3033		102,2
КВС11-П	72	0,8665	0,00232	262,6
КВС12-П	108	1,2985	0,00347	389,9

* Калориферы КВС1-П — КВС5-П в настоящее время не выпускаются.

ТАБЛИЦА II.51

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КАЛОРИФЕРОВ МОДЕЛИ КВС-П



Модель и № калорифера	A	A_1	A_2	A_3	$Б$	$Б_1$	$Б_2$	$Б$	C	Диаметр условного прохода патрубка, мм	Число шагов n_1	Число шагов n_2
КВС1-П*	530	578	610	675	378	426	450	305	66	32	4	2
КВС2-П*	655	703	735	800							5	
КВС3-П*	780	828	860	925							6	
КВС4-П*	905	953	985	1050							7	
КВС5-П*	1155	1203	1235	1300							9	
КВС6-П	530	578	610	675	503	551	575	430	66	32	4	8
КВС7-П	655	703	735	800							5	
КВС8-П	780	828	860	925							6	
КВС9-П	905	953	985	1050							7	
КВС10-П	1155	1203	1235	1300							9	
КВС11-П	1655	1703	1735	1860	1003	1051	1075	912	76	50	13	7
КВС12-П	1655	1703	1735	1890	1503	1551	1575	1412	76	50	13	11

Примечание. На эскизе в скобках даны размеры калориферов КВБ-П.

ТАБЛИЦА II.52

КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ *K* КАЛОРИФЕРОВ МОДЕЛИ КВС-П

Массовая скорость движения воздуха в живом сечении, кг/(м²·с)	Значения *K*, ккал/(ч·м²·°С), при скорости движения теплоносителя (воды) в трубках, м/с										Сопротивление проходу воздуха, кгс/м²
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2	
3	20,61	21,75	22,57	23,26	23,83	24,32	24,76	25,14	25,49	26,1	1,3
4	22,62	23,86	24,78	25,53	26,15	26,69	27,16	27,57	27,97	28,64	2,08
5	24,29	25 62	26,61	27,41	28,08	28,65	29,17	29,62	30,03	30,75	2,93
6	25,74	27,15	28,2	29,05	29,76	30,4	30,91	31,39	31,83	32,59	4,01
7	27,04	28,53	29,63	30,52	31,27	31,91	32,48	32,98	33,44	34,24	5,15
8	28,22	29,76	30,92	31,84	32,62	33,29	33,89	34,41	34,84	35,75	6,39
9	29,29	30,9	32,09	33,05	33,87	34,58	35,18	35,72	36,22	37,1	7,73
10	30,31	31,97	33,21	34,2	35,04	35,76	36,4	36,97	37,48	38,4	9,17
11	31,25	32,96	34,24	35,26	36,13	36,87	37,53	38,11	38,64	39,57	10,7
12	32,14	33,9	35,21	36,27	37,16	37,92	38,6	39,2	39,74	40,69	12
13	32,96	34,77	36,12	37,2	38,11	38,89	39,57	40,2	40,76	41,74	14,03
14	33,76	35,62	36,99	38,1	39,04	39,83	40,55	41,18	41,75	42,75	15,81
15	34,52	36,41	37,82	38,95	39,91	40,72	41,45	42,1	42,68	43,7	17,67

10. Калориферы стальные пластинчатые многоходовые большой модели КВБ-П

ТАБЛИЦА II.53

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАЛОРИФЕРОВ МОДЕЛИ КВБ-П (ПО ГОСТ 7201—70)

Модель и № калорифера	Площадь поверхности нагрева, м²	Площадь живого сечения, м²		Масса, кг
		по воздуху	по теплоносителю	
КВБ1-П*	11,38	0,1046	0,001159 (среднее значение)	56,4
КВБ2-П*	14,21	0,1292		66
КВБ3-П*	16,86	0,1539		75,6
КВБ4-П*	19,48	0,1786		84,7
КВБ5-П*	25	0 2279		103,6
КВБ6-П	15,14	0,1392	0,001544	72,7
КВБ7-П	18,81	0,172		84
КВБ8-П	22,44	0,2048		96,6
КВБ9-П	26	0,2376		109,1
КВБ10-П	33,34	0,3033		133,7
КВБ11-П	95,63	0,8665	0,0031	351
КВБ12-П	143,5	1,2985	0,0046	518,3

* Калориферы КВБ1-П — КВБ5-П в настоящее время не выпускаются.

ТАБЛИЦА II.54

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КАЛОРИФЕРОВ МОДЕЛИ КВБ-П (СМ. ЭСКИЗ К ТАБЛ. II.51)

Модель и № калорифера	A	A_1	A_2	A_3	$Б$	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	C	Диаметр условного прохода патрубка $d_у$, мм	Число шагов n_1	Число шагов n_2
КВБ1-П*	530	578	610	675	378	426	450	305	66	32	4	2
КВБ2-П*	655	703	735	800							5	
КВБ3-П*	780	828	860	925							6	
КВБ4-П*	905	953	985	1050							7	
КВБ5-П*	1155	1203	1235	1300							9	
КВБ6-П	530	578	610	675	503	551	575	430	66	32	3	3
КВБ7-П	655	703	735	800							5	
КВБ8-П	780	823	860	925							6	
КВБ9-П	905	953	985	1050							7	
КВБ10-П	1155	1203	1235	1300							9	
КВБ11-П	1655	1703	1735	1860	1003	1051	1075	912	76	50	13	7
КВБ12-П				1890	1503	1551	1575	1392	85	70	13	11

ТАБЛИЦА II.55

КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ K КАЛОРИФЕРА МОДЕЛИ КВБ-П

Массовая скорость движения воздуха в живом сечении, кг/(м²·с)	Значения K, ккал/(ч·м²·°С), при скорости движения теплоносителя в трубках калорифера, м/с										Сопротивление проходу воздуха, кгс/м²
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2	
3	20,5	20,66	21,45	22,08	22,16	23,07	23,47	23,83	24,16	24,72	1,72
4	22,09	22,67	23,53	24,22	24,8	25,3	25,74	26,14	26,5	27,11	2,76
5	23,72	24,34	25,27	26,01	26,63	27,17	27,65	28,08	28,46	29,11	3,98
6	25,14	25,3	26,78	27,56	28,22	28,8	29,3	29,75	30,16	30,85	5,38
7	26,41	27,1	28,13	28,96	29,66	30,26	30,78	31,26	31,69	32,42	6,95
8	27,56	28,28	29,36	30,22	30,95	31,58	32,12	32,62	33,07	33,83	8,65
9	28,61	29,35	30,5	31,37	32,12	32,77	33,34	33,86	34,32	35,11	10,51
10	29,6	30,37	31,53	32,45	33,23	33,9	34,49	35,03	35,51	36,33	12,51
11	30,52	31,32	32,51	33,47	34,27	34,96	35,57	36,13	36,62	37,46	14,64
12	31,39	32,21	33,49	34,42	35,24	35,96	36,58	37,15	37,66	38,53	16,9
13	32,19	33,03	34,29	35,29	36,14	36,87	37,52	38,1	38,62	39,51	19,28
14	32,97	33,84	35,12	36,15	37,02	37,77	38,43	39,03	39,56	40,47	21,78
15	33,71	35,59	35,9	36,96	37,84	38,61	39,28	39,89	40,44	41,37	24,42

Глава 11

ФИЛЬТРЫ И ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ

1. Унифицированные ячейковые фильтры типа Фя

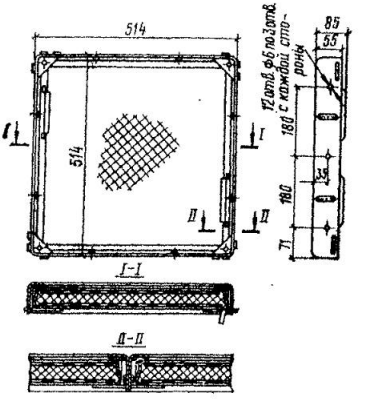


Рис. II.26. Ячейка унифицированного фильтра Фя

ТАБЛИЦА II.56

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ФИЛЬТРОВ ТИПА Фя (РИС. II.26)

Показатель	Тип фильтра			
	ФяР	ФяВ	ФяП	ФяУ
Пропускная способность, м³/ч, при удельной воздушной нагрузке 7000 м³/(ч·м²)	1540			
Площадь рабочего сечения, м²	0,22			
Начальное сопротивление, кгс/м²	5	6	6	4
Пылеемкость, г/м², для Фяр, ФяП и ФяВ (при увеличении сопротивления в 2 раза) и для ФяУ (при увеличении сопротивления от 4 до 15 кгс/м²)	2300	2000	350	570
Эффективность очистки (по методике НИИСТ), %	80	80	80	80
Вид фильтрующего материала	Стальная сетка	Сетка из винипласта	Пенополиуретан	Стекловолокно ФСВУ
Масса, кг	8,4	5,8	4,8	4,4

2. Складчатые волокнистые фильтры типа ЛАИК (ФяЛ-1)

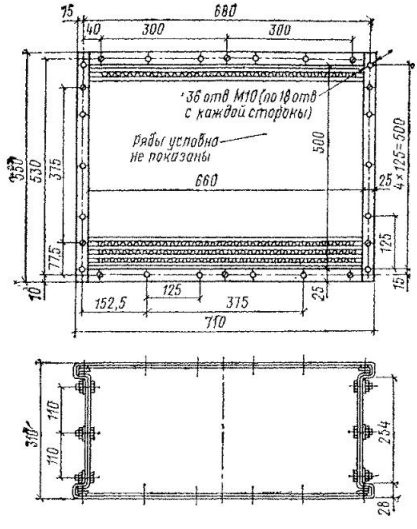


Рис. II.27. Складчатый волокнистый фильтр типа ЛАИК (ФяЛ-1)

Техническая характеристика фильтров ФяЛ-1 (рис. II.27)

Пропускная способность [при удельной воздушной нагрузке 125 м³/(ч·м²)], м³/ч	2000
Площадь рабочего сечения, м²	0,33
Площадь фильтрующей поверхности, м²	16
Начальное сопротивление, кгс/м²	10
Пылеемкость ячейки фильтра, г/м², при увеличении сопротивления в 2 раза	430
Эффективность очистки (по методике НИИСТ), %	100
Масса, кг	43,7

3. Рулонные фильтры типа ФРУА

ТАБЛИЦА II.57

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ФИЛЬТРОВ ТИПА ФРУА

Показатель	Тип фильтра			
	Ф4РУ4А	Ф6РУ6А	Ф8РУ2А	Ф12РУ1А
Пропускная способность, тыс. м³/ч	40	60	80	120
Площадь рабочего сечения, м²	4	6	8	12
Начальное сопротивление, кгс/м², при удельной воздушной нагрузке 10 000 м³/(ч·м²)	6			
Пылеемкость, г/м², при увеличении сопротивления с 6 до 15 кгс/м²	600			
Эффективность очистки, %	80—85			
Вид фильтрующего материала	ФСВУ			
Ширина фильтрующего материала, мм	1020	1020/780	1020	1020
Длина фильтрующего материала на катушке, м	13—15			
Мощность электродвигателя, кВт	0,25			
Масса (без фильтрующего материала), кг	408	523	717	970

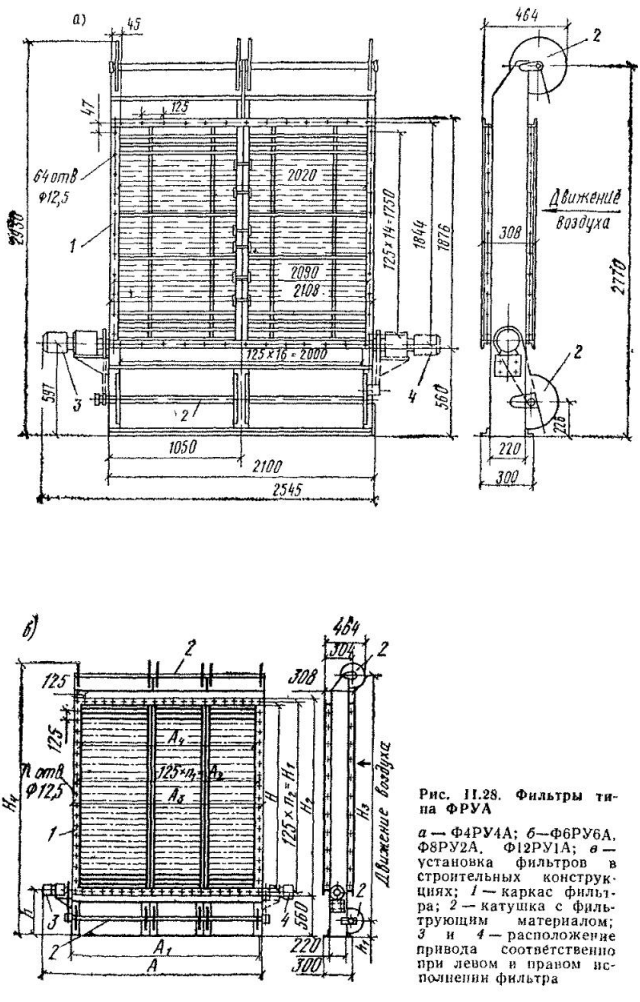


Рис. II.28. Фильтры типа ФРУА

а — Ф4РУ4А; *б*—Ф6РУ6А, Ф8РУ2А, Ф12РУ1А; *в* — установка фильтров в строительных конструкциях; *1* — каркас фильтра; *2* — катушка с фильтрующим материалом; *3* и *4* — расположение привода соответственно при левом и правом исполнении фильтра

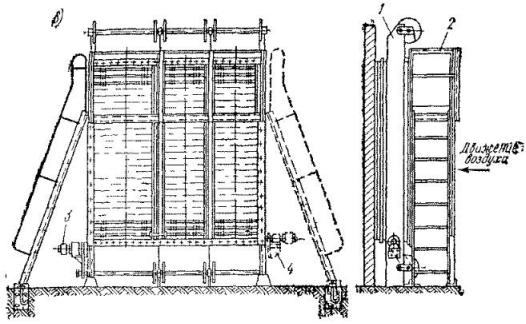


ТАБЛИЦА II.58

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ФИЛЬТРОВ ТИПА ФРУА (РИС. II.28)

Тип фильтра	A	A_1	A_2	A_3	A_4	H	H_1	H_2	H_3	H_4	h	Число шагов n	Число шагов n_1	Число отверстий ∅ 12,5 мм в одном фланце
Ф6РУ6А	3095	2652	2625	2660	2572	2577	2625	2657	3540	3700	597	21	21	84
Ф8РУ2А	3595	3152	3125	3160	3072	2577	2625	2657	3541	3700	597	25	21	92
Ф12РУ1А						3952	4000	4032	4932	5090	581	25	32	114

4. Рулонные фильтры типа ФРП

ТАБЛИЦА II 39

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ФИЛЬТРОВ ТИПА ФРП

Показатели	Тип фильтра				
	Ф12РП1Б	Ф8РП2Б	Ф6РП6Б	Ф4РП4Б	Ф2РП7Б
Пропускная способность тыс м³/ч	120	80	60	40	20
Площадь рабочего сечения м²	12	8	6	4	2
Начальное сопротивление кгс/м², при удельной воздушной нагрузке 10 000 м³/(ч м²)	10—12				
Пылеемкость с учетом регенерации г/м	До 1000				
Эффективность очистки (по волокнистой пыли) %	95				
Вид фильтрующего материала	Нетканый волокнистый фильтрующий материал типа ФВН* (по ТУ РСФСР 17—2803—69)				
Ширина фильтрующего материала мм	1020	1020	1020/780	1020	780
Длина фильтрующего материала на катушке м	100				
Необходимый расход воздуха на пневмоочистку, м³/ч	1500—2000	1500—2000	1200—1500	1000—1200	800—1000
Необходимое разрежение в системе пневмоочистки, кгс/м²	200—300				
Мощность электродвигателя, кВт	0,25				
Масса, кг	990	860	700	600	450

* Допускается применение других рулонных фильтрующих материалов. Все пылевые и аэродинамические характеристики даны для материала ФВН

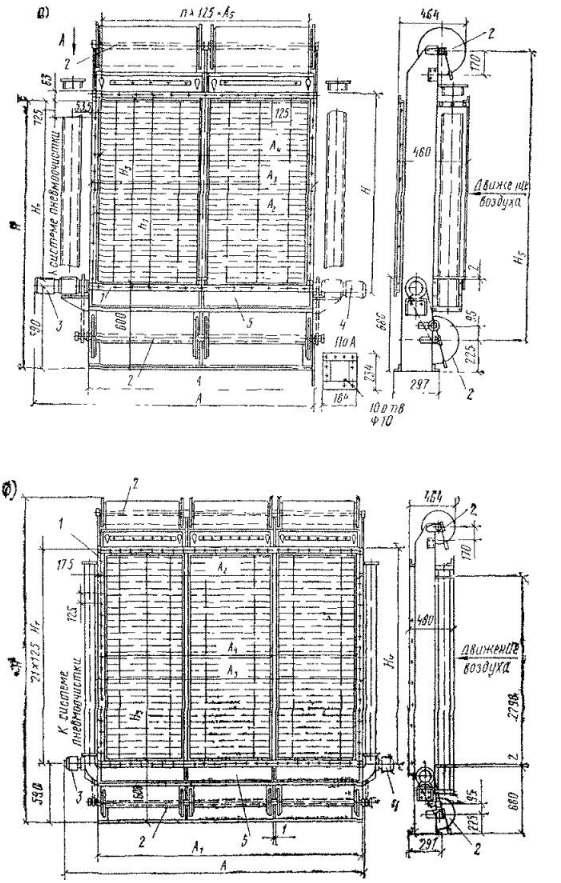


Рис. II 29 Фильтры типа ФРП

а — Ф2РП7Б Ф4РП4Б *б* — Ф6РП6Б Ф8РП2Б Ф12РП1Б, *1* — каркас фильтра, *2* — катушка с фильтрующим материалом, *3* и *4* — расположение привода соответственно при левом и правом исполнениях фильтра, *5* — щелевой пылесборник (пылеприемник)

ТАБЛИЦА II.60

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ФИЛЬТРОВ ТИПА ФРП (РИС. II.29)

Тип фильтра	A	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	H
Ф2РП7Б	2040	1601	1572	1607	1527	1505	2435
Ф4РП4Б	2545	2101	2072	2107	2027	2000	2935
Ф6РП6Б	3100	2652	2625	2660	2578	—	3715
Ф8РП2Б	3670	3152	3125	3160	3078	—	3715
Ф12РП1Б							5090

Продолжение табл. II.60

Тип фильтра	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	Число шагов		Число отверстий ⌀12 мм в одном фланце
						n	n_1	
Ф2РП7Б	1344	1250	1296	1375	2051	12	10	48
Ф4РП4Б	1841	1750	1796	1876	2551	16	14	64
Ф6РП6Б	2625	—	2577	2657	—	21	21	84
Ф8РП2Б	2625	—	2577	2657	—	25	21	99
Ф12РП1Б	4000	—	3952	4032		25	32	114

5. Воздушные электрофильтры типа ФЭ

ТАБЛИЦА 11.61

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ФИЛЬТРОВ ТИПА ФЭ

Показатели	Тип фильтра						
	ФЭ1	ФЭ2	ФЭ3	ФЭ4	ФЭ5	ФЭ6	ФЭ7
Пропускная способность, тыс м³/ч, при скорости воздуха 2 м/с [при удельной воздушной нагрузке 7200 м³/(ч·м²)]	10	19	33	55	65	100	130
Площадь рабочего сечения, м²	1,5	2,9	4,9	8,9	9,8	14	18,5
Начальное сопротивление, кгс/м², с противоуносным фильтром	3						
без противоуносного фильтра	0,5						
Пылеемкость фильтра, г/м², при увеличении его сопротивления (с противоуносным фильтром) в 2 раза	1500						
Эффективность очистки (с противоуносным фильтром), %	90—95						
Напряжение, В: на коронирующих электродах	13 000						
на осадительных пластинах	6500						
Потребляемый ток, мА	7	14	24	42	54	81	110
Число агрегатов питания мощностью 0,6 кВт	1	1	2	3	3	6	8
Тип промывного устройства	УС-5	УС-6	УС-7	УС-8	УС-9	УС-10	УС-11
Расход воды, м³, для промывки фильтра (при давлении 3 кгс/см²)	0,8	1,5	2,6	4,4	5,2	8	10,4
Число ячеек шириной 755 мм (ФяЭ1)	7	14	—	24	—	—	—
965 » (ФяЭ2)	—	—	12	18	36	54	72
Масса, кг	232	406	547	721	1180	1770	2362

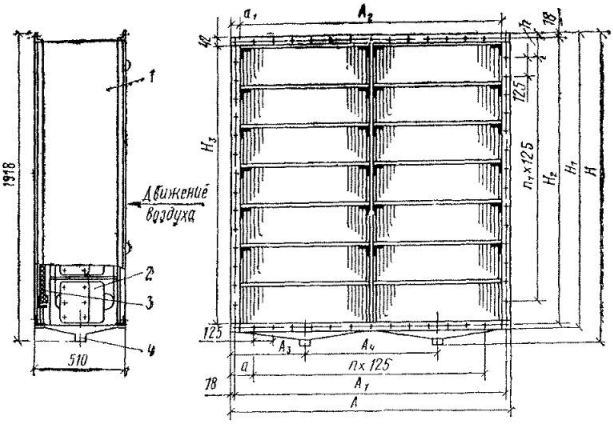


Рис II 30. **Воздушные электрофильтры типа ФЭ**

1 — металлический каркас, 2 — пакеты электрофильтра; 3 — противоуносный фильтр, 4 — спускной патрубок ⌀ 60×3,5 мм

ТАБЛИЦА II 62

ОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ФИЛЬТРОВ ТИПА ФЭ (РИС. II.30)

Тип фильтра	A	A_1	A_2	A_3	A_4	a	a_1
ФЭ1	856	820	772	428	—	53	42
ФЭ2	1616	1580	1544	423	770	56	36
ФЭ3	2126	2090	2042	534	1058	63	42
ФЭ4	2661	2625	2577	428,5	902	125	42
ФЭ5, ФЭ6	3161	3125	3077	533,5	1047	125	42
ФЭ7	4161	4125	4077	544	1031	125	42

Продолжение табл. II.62

Тип фильтра	H	H_1	H_2	H_3	h	Число шагов n	Число шагов n_1	Число отверстий ⌀ 10,5 мм в одном фланце
ФЭ1	1918	1840	1804	1756	65	6	13	42
ФЭ2	1918	1840	1804	1756	65	12	13	54
ФЭ3	2422	2344	2308	2260	65	16	17	70
ФЭ4	3176	3098	3062	3014	125	14	24	92
ФЭ5, ФЭ6	3176	3098	3062	3014	125	23	24	100
ФЭ6	4676	4598	4562	4514	125	23	36	124
ФЭ7	4676	4598	4562	4514	125	31	36	140

6. Воздушные электрофильтры типа ЭФ-2

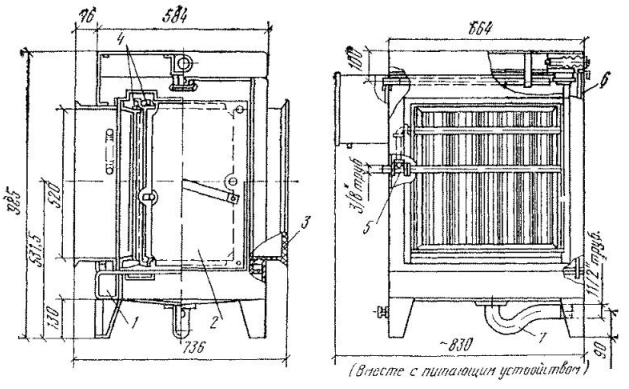


Рис II 31 Электрофильтр типа ЭФ-2

1 — корпус, *2* — электродный агрегат, *3* — противоуносный фильтр, *4* — клеммы понижающей и осадительной зон, *5* — водоподводящая гребенка; *6* — монтажная дверка, *7* — канализационный сифон

Техническая характеристика фильтров типа ЭФ-2 (рис. II 31)

Пропускная способность, м³/ч	2000
Начальное сопротивление с противоуносным фильтром, кгс/м²	4
Пылеемкость, г/м², при увеличении сопротивления в 2 раза	300
Эффективность очистки (по методике НИИСТ), %	до 95
Потребляемый ток, мА	1
Суммарная площадь поверхности осадительных электродов, м²	13,8
Расход воды на одну промывку (не менее), л	50
Время одной промывки, мин	3
Время между двумя промывками (недели)	4—6
Число форсунок	15
Масса (без питающего устройства), кг	90

7. Шарнирно-шторчатые масляные самоочищающиеся фильтры типа ФШ с механизированным удалением шлама

ТАБЛИЦА II.63

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ФИЛЬТРОВ ТИПА ФШ

Показатели	Тип фильтра				
	Ф2Ш1	Ф4Ш2	Ф6Ш3	Ф8Ш4	Ф12Ш5
Пропускная способность, тыс. м³/ч	20	40	60	80	120
Площадь рабочего сечения, м²	1,87	3,35	6,1	7,2	11,1
Удельная воздушная нагрузка, м²/ч	10 700	12 000	9840	11 100	10 800
Сопротивление, кгс/м²	7				
Эффективность очистки, %	70—80				
Число фильтрующих шторок	17	42	56	56	80
Число секций	1	2	2	2	2
Средняя скорость перемещения шторок, см/мин	0,76				
Полезный объем масляного бака, м³	0,3	0,41	0,48	0,56	0,56
Скорость движения шламового транспортера, см/мин	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84
Мощность электродвигателя, кВт	0,6				
Масса (без масла), кг	634	983	1426	1625	2075

ТАБЛИЦА II.64

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ФИЛЬТРОВ ТИПА ФШ (РИС. II.32)

Тип фильтра	A	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	a
Ф2Ш1	2322	1625	1222	200	1580	1610	1500	40
Ф4Ш2	2916	2216	1813	200	2090	2129	2000	45
Ф6Ш3	3433	2733	1930	400	2625	2658	—	—
Ф8Ш4, Ф12Ш5	3950	3250	2447	400	3125	3165	—	—

Продолжение табл. II.64

Тип фильтра	H	H_1	H_2	H_3	H_4	h	Число шагов n	Число шагов n_1	Число отверстий Ø 12 мм в одном фланце
Ф2Ш1	2400	1344	1250	1296	1376	47	12	10	48
Ф4Ш2	2880	1844	1750	1796	1872	47	16	14	64
Ф6Ш3	3600	2625	—	2577	2657	—	21	21	84
Ф8Ш4	3660	2625	—	2577	2657	—	25	21	92
Ф12Ш5	5035	4000	—	3952	4032	—	25	32	114

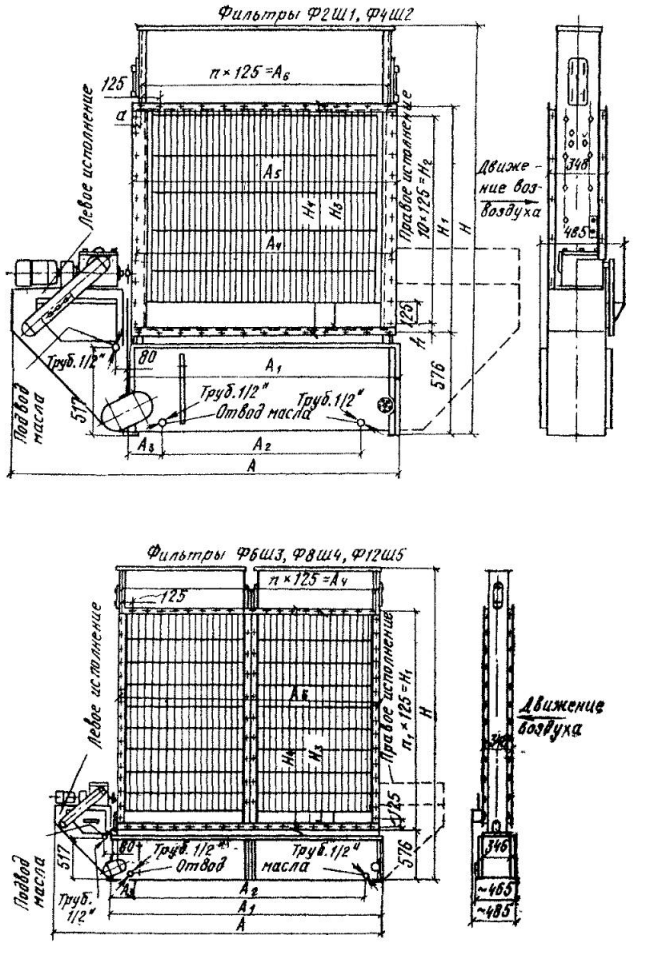


Рис. 11.32. Шарнирно-шторчатые масляные самоочищающиеся фильтры типа ФШ с механизированным удалением шлама

8 Циклоны НИИОГАЗ ЦН-11 и ЦН-15

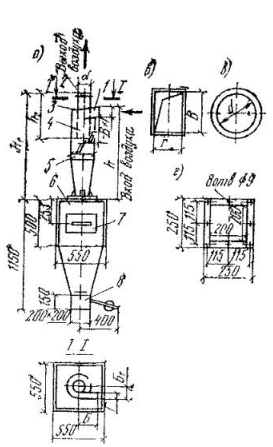


Рис II 33 Циклон НИИОГАЗ типа ЦН 11 одиночный с выходом воздуха вверх

а — общий вид *б* — штуцер для входа воздуха, *в* — отверстие для выхода воздуха, *г* — фланец бункера *1* и *2* — входной и выходной патрубки, *3* — винтообразная крышка, *4* — выхлопная труба, *5* — корпус циклона, *6* — бункер, *7* — крышка лючка, *8* — затвор

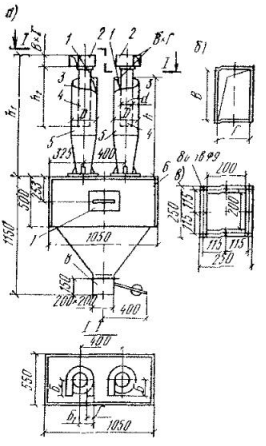


Рис II 34 Группа из двух циклонов ЦН-11 с выходом воздуха горизонтально через улитку

а — общий вид *б* — штуцер для входа и выхода воздуха *в* — фланец бункера *1* и *2* — входной и выходной патрубки *3* — винтообразная крышка *4* — выхлопная труба *5* — корпус циклона *6* — бункер, *7* — крышка лючка *8* — затвор

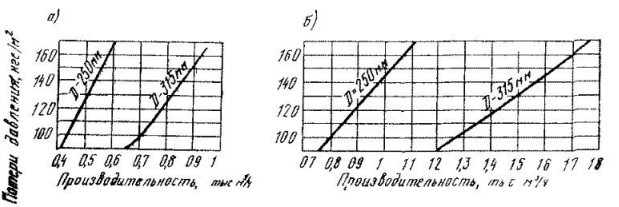


Рис II 35 Графики для определения потерь давления в циклонах типа ЦН 11 диаметром 250 и 315 мм

а — для одиночных циклонов, *б* — для группы из двух циклонов

ТАБЛИЦА II 65

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЦИКЛОНОВ ТИПА ЦН-11 (РИС II 33—II 35)

Циклон	D	$Б$	$Б_1$	$Б_2$	$В$	$Г$	h	h_1	h	d	Масса кг
Одиночный	250	145	125	—	120	65	950	1070	465	145	115,72
	315	183	158	—	150	82	1220	1360	580	183	128,94
Двойной	250	145	125	150	120	65	930	1170	445	145	187,65
	315	183	158	190	150	82	1220	1493	560	183	221,37

ТАБЛИЦА II 66

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КОРПУСА ОДИНОЧНЫХ ЦИКЛОНОВ ТИПА ЦН-11 (РИС II 36 И II 37)

D	$Б$	$Б_1$	$В$	$Г$	$Г_0$	h	h_1	h_2	h_1	d	d_1	Площадь поперечного сечения корпуса циклона м²	Масса, кг
400	240	200	192	104	80	832	1862	734	800	240	120	0 1257	66
500	300	250	240	130	100	1040	2300	890	1000	300	150	0,1963	88
630	378	315	302	164	126	1310	2870	1095	1260	378	190	0 3117	247
800	480	400	384	208	160	1665	3615	1358	1600	480	240	0,5027	391

Примечание Размеры D, $Б$ и $Г$ даны по внутреннему сечению, размер d — по наружному.

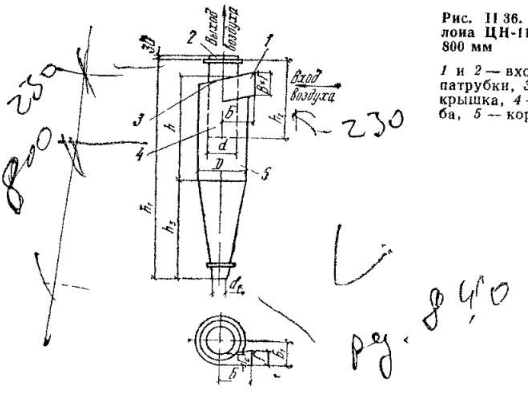
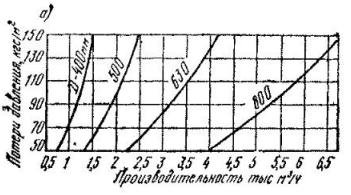


Рис. II 36. Общий вид циклона ЦН-11 диаметром 400—800 мм

1 и *2* — входной и выходной патрубки, *3* — винтообразная крышка, *4* — выхлопная труба, *5* — корпус циклона



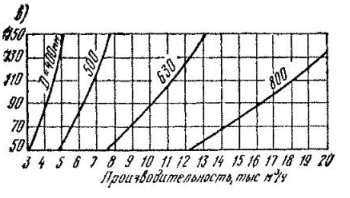


Рис. II 37 Графики для определения потерь давления в циклонах типа ЦН-11 диаметром 400—800 мм

а — для одиночных циклонов, *б* — для группы из четырех циклонов

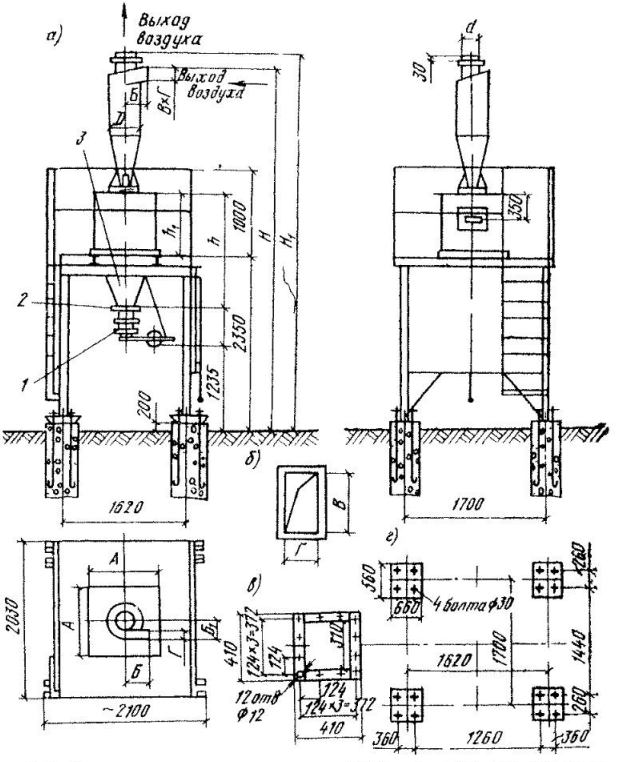


Рис II 38 Установка одиночных циклонов ЦН-11 диаметром 400—800 мм на постаменте

а — общий вид, *б* — штуцер входа воздуха, *в* — фланец бункера, *г* — план расположения анкерных болтов, *1* — затвор, *2* — фланец бункера, *3* — конусная часть корпуса

ТАБЛИЦА II 67

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЦИКЛОНОВ ТИПА ЦН-11 НА ПОСТАМЕНТЕ (РИС II 38)

Обозначение	D	A	Б	Б₁	В	Г	H	H₁	h	h₁	d	Масса, кг
ЦН-11-400	400	856	240	200	192	104	4665	5045	1500	755	240	1365
ЦН-11-500	500	856	300	250	240	130	5065	5515	1500	755	300	1386
ЦН-11 630	630	1306	378	315	302	164	5885	6420	1800	1055	378	1723
ЦН 11 800	800	1306	480	400	384	208	6565	7210	1800	1055	480	1865

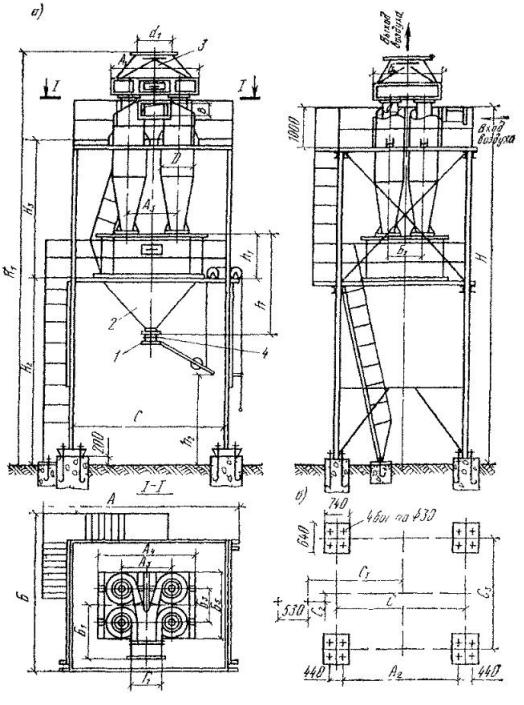


Рис. 11.39. Группа из четырех циклонов ЦН-11

а — общий вид, *б* — план расположения анкерных болтов, *1* — фланец бункера; *2* — бункер, *3* — сборник, *4* — затвор

ТАБЛИЦА 11.68

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ГРУППЫ ИЗ ЧЕТЫРЕХ ЦИКЛОНОВ ЦН-11 НА ПОСТАМЕНТЕ С ВЫХОДОМ ВОЗДУХА ВВЕРХ ЧЕРЕЗ СБОРНИК (РИС. 11.39)

Обозначение	Д	А	$А_1$	$А_2$	$А_3$	$А_4$	Б	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	$Б_4$	$Б_5$	В	$Г_1$
5ЦН-11-400	400		1076		618	1306		960		440	876	1306	192	426
5ЦН-11-500	500	4640	1334	3060	770	2060	4040	1070	2520	540	1084	1660	240	530
5ЦН-11-630	630		1664		972	2060		1215		670	1334	1660	302	670
5ЦН-11-800	800	4840	2084	3260	1230	2560	4440	1400	2920	840	1684	2060	384	846

Продолжение табл. 11.68

Обозначение	С	$С_1$	$С_2$	$С_3$	Н	$Н_1$	$Н_2$	$Н_3$	h	h_1	h	d	d_1	Масса, кг
5ЦН-11-400					6865	7850		2000	1800	1055	2740	240	450	5450
5ЦН-11-500	3500	1990	155	2860	7270	8350	4250	2300	2000	1058	2540	300	630	5980
5ЦН-11-630					7790	8990		2500	2000	1058	2540	378	710	6872
5ЦН-11-800	3700	2090	355	3260	8870	10230	4650	3350	2400	1058	2540	480	900	8565

ТАБЛИЦА II.69

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ОДИНОЧНЫХ ЦИКЛОНОВ ЦН-15 С УЛИТКОЙ (РИС. II.40)

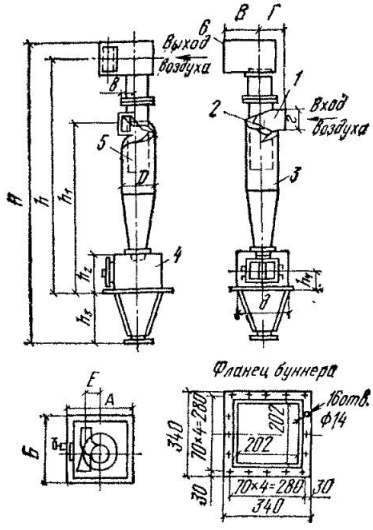


Рис. II.40. Одиночный циклон ЦН-15
1 — входной патрубок; *2* — винтообразная крышка; *3* — корпус; *4* — бункер; *5* — выхлопная труба; *6* — улитка для выхода воздуха

D	H	h	h_1	h_2	h_3	h_4	A	Б	В	Г	E	b	г	d	Масса, кг
400	3617	2696	2240	715	785	365	1020	1020	230	235	148	104	254	800	383
500	4118	3164	2630	715	785	365	1020	1020	295	295	185	130	330	800	446
600	4969	3812	3185	885	965	535	1180	1180	355	350	222	156	396	960	612
700	5545	4275	3580	885	1135	535	1276	1276	415	410	269	182	462	1050	729
800	6141	4738	3965	885	1135	535	1276	1276	475	470	296	208	528	1050	848

ТАБЛИЦА 11.70

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ГРУППЫ ИЗ ДВУХ ЦИКЛОНОВ ЦН-15 С ВЫХОДОМ ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ СБОРНИК (РИС. 11.41, *а*)

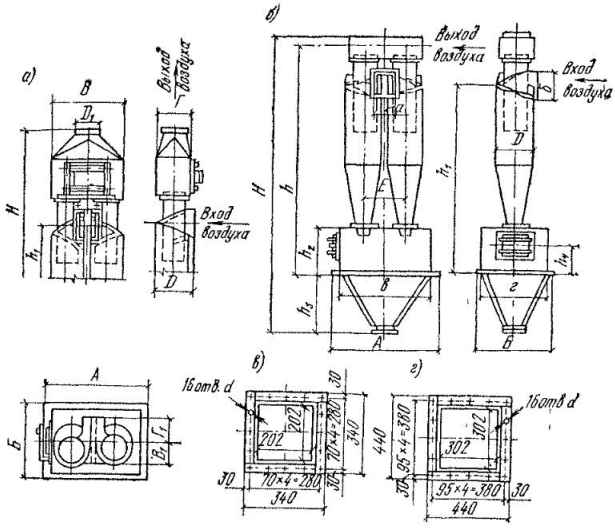


Рис. 11.41. Группа из двух циклонов ЦН-15

а — с выходом воздуха через колпак; *б* — с выходом воздуха через улитку; *в* и *г* — фланцы бункеров циклонов соответственно диаметром 500—600 и 650—800 мм

D	D_1	*H*	*B*	*Г*	h_1	Масса, кг
500	370	4770	1008	500	2630	866,1
600	424	5505	1108	600	3075	1090,1
700	524	6195	1208	600	3580	1369,9
800	630	6985	1408	700	4075	1755,9

ТАБЛИЦА II 71

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ГРУППЫ ИЗ ДВУХ ЦИКЛОНОВ ЦН-15 С ВЫХОДОМ ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ УЛИТКУ (РИС. II.41, *б*)

D	H	h	h_1	h_2	h_3	h_4	A	$Б$
500	4198	3164	2630	715	865	365	1422	1204
600	4919	3702	3075	775	1025	365	1667	1309
700	5625	4275	3580	885	1115	535	1912	1408
800	6431	4343	4075	995	1315	645	2162	1614

Продолжение табл II 71

B_1	$Г_1$	E	a	$б$	$в$	$г$	d	Масса, кг
295	295	540	300	330	1258	1008	14	751,7
350	355	640	352	396	1508	1108	14	979,2
410	415	724	388	462	1758	1208	18	1271,8
470	475	824	440	528	2008	1408	14	1652,4

ТАБЛИЦА II 72

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ГРУППЫ ИЗ ТРЕХ ЦИКЛОНОВ ЦН-15 С ВЫХОДОМ ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ СБОРНИК (РИС. II.42, *а*)

D	d	H	h_2	B	$Г$	a	$б$	Масса, к
650	612	6800	3326	2110	750	429	429	2319
700	625	7255	3581	2260	700	462	462	2457
750	718	7820	3826	2410	750	495	495	2786
800	718	8205	4076	2560	800	528	528	3116

ТАБЛИЦА II 73

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ГРУППЫ ИЗ ТРЕХ ЦИКЛОНОВ ЦН-15 С ВЫХОДОМ ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ УЛИТКУ (РИС. II.42, *б*)

D	H	h	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	$h_{6,1}$	A
650	6430	5887	3985	3326	831	1684	542	481	2605
700	6890	6315	4276	3581	886	1804	575	536	2772
750	7480	6873	4563	3826	941	2059	607	591	2965
800	7862	7221	4849	4076	996	2104	641	646	3124

Продолжение табл II 73

$Б$	B_1	$Г_1$	E	$Ж$	a	$б$	$в$	$г$	Масса, кг
2640	1110	1115	730	730	589	429	2440	1400	2092
1559	1190	1195	780	780	633	462	2610	1300	2313
1643	1270	1275	830	830	677	495	2785	1400	2672
1750	1350	1355	880	880	718	528	2960	1500	2879

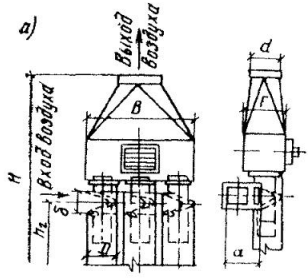
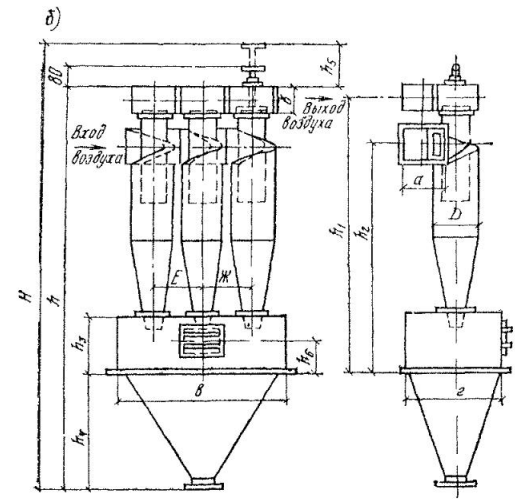
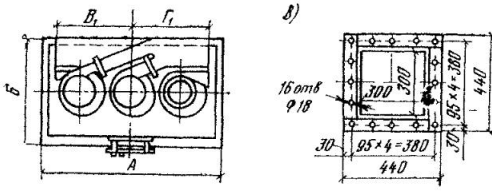


Рис. 11.42. Группа из трех циклонов ЦН-15

а — с выходом воздуха через колпак, *б* — с выходом воздуха через улитку, *в* — фланец бункера





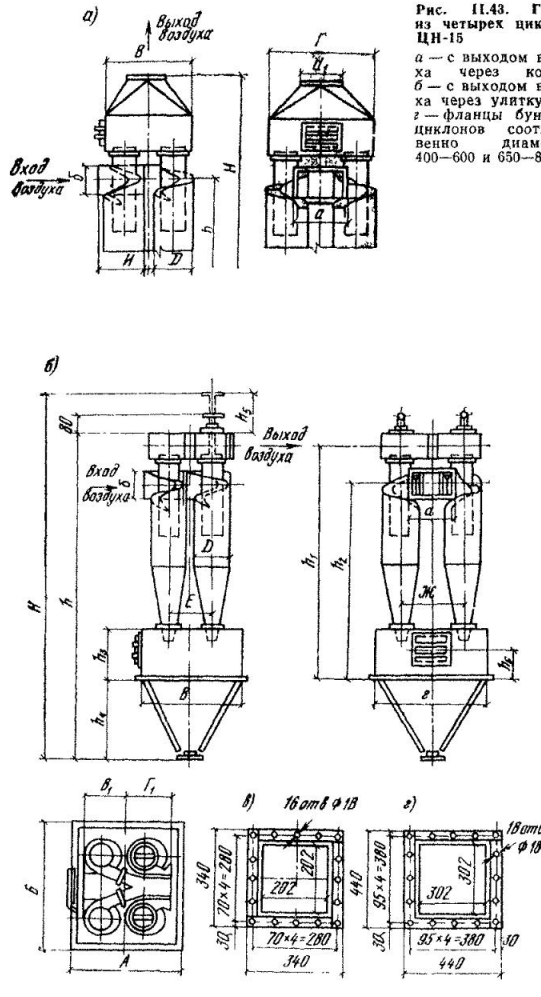


Рис. II.43. Группа из четырех циклонов ЦН-15

а — с выходом воздуха через колпак; *б* — с выходом воздуха через улитку; *в* и *г* — фланцы бункеров циклонов соответственно диаметром 400—600 и 650—800 мм

ТАБЛИЦА II 74

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ГРУППЫ ИЗ ЧЕТЫРЕХ ЦИКЛОНОВ ЦН-15 С ВЫХОДОМ ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ СБОРНИК (РИС. 11.43, *а*)

D	d_1	*H*	*h*	*B*	*Г*	*И*	*а*	*б*	Масса, кг
400	418	4235	2196	908	1000	455	456	264	1103,6
500	515	5070	2631	1108	1250	565	560	330	1495,6
600	615	5750	3076	1308	1500	680	672	396	1985,6
700	718	6569	3581	1508	1750	780	776	462	2600,2
800	820	7470	4076	1700	2000	890	880	528	3323,4

ТАБЛИЦА II 75

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ГРУППЫ ИЗ ЧЕТЫРЕХ ЦИКЛОНОВ ЦН-15 С ВЫХОДОМ ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ УЛИТКУ (РИС. 11.43, *б*)

D	*H*	*h*	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	h_6	*A*
400	3995	3647	2652	2196	571	829	378	321	1248
500	4880	4438	3164	2631	716	1104	442	366	1486
600	5628	5119	3693	3076	776	1224	509	426	1725
700	6500	5925	4276	3581	886	1414	575	536	1972
800	7462	6821	4849	4076	996	1704	641	646	2230

Продолжение табл. II.75

Б	B_1	$Г_1$	*Е*	*Ж*	*а*	*б*	*в*	*г*	Масса, кг
1380	455	450	440	648	456	264	1040	1210	990
1675	565	565	540	800	560	330	1200	1500	1388
1960	610	675	640	950	672	396	1540	1800	1905
2278	780	785	740	1112	776	462	1790	2100	2619,5
2568	890	895	840	1264	880	528	2040	2400	3262

9. Циклоны СИОТ

ТАБЛИЦА II 76

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЦИКЛОНОВ СИОТ

№ циклона	Номинальная производительность, м³/ч	Сопротивление, кгс/м²
1	1 500	60—120
2	3 000	
3	4 500	
4	6 000	
5	7 500	
6	8 500	
7	10 000	

ТАБЛИЦА II 77

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЦИКЛОНОВ СИОТ (РИС. II.44)

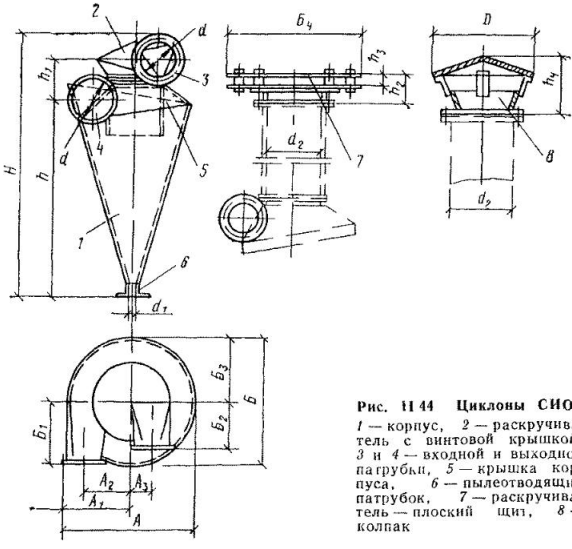


Рис. II 44 Циклоны СИОТ

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

№ циклона	A	A_1	A_2	A_3	$Б$	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	$Б_4$	D
1	703	368	264	135	675	345	255	355	760	650
2	1015	532	380	195	970	495	370	510	1100	930
3	1242	651	465	240	1184	610	450	624	1350	1140
4	1428	748	535	275	1363	700	520	718	1550	1310
5	1593	835	597	310	1520	780	580	800	1730	1460
6	1698	890	635	330	1620	832	615	853	1840	1560
7	1943	966	690	355	1758	900	670	926	2000	1690

Продолжение табл. II.77

№ циклона	H	h	h_1	h_2	h_3	h_4	d	d_1	d_2	Масса, кг
1	1720	1360	235	130	95	595	170	68	325	51
2	2455	1960	335	175	135	850	245	98	465	102
3	2995	2400	407	305	165	1040	300	120	570	148
4	3440	2765	460	330	185	1195	345	138	655	195
5	3830	3075	525	360	205	1335	385	154	730	244
6	4080	3280	555	370	220	1420	410	164	780	275
7	4428	3555	605	385	240	1540	445	178	845	323

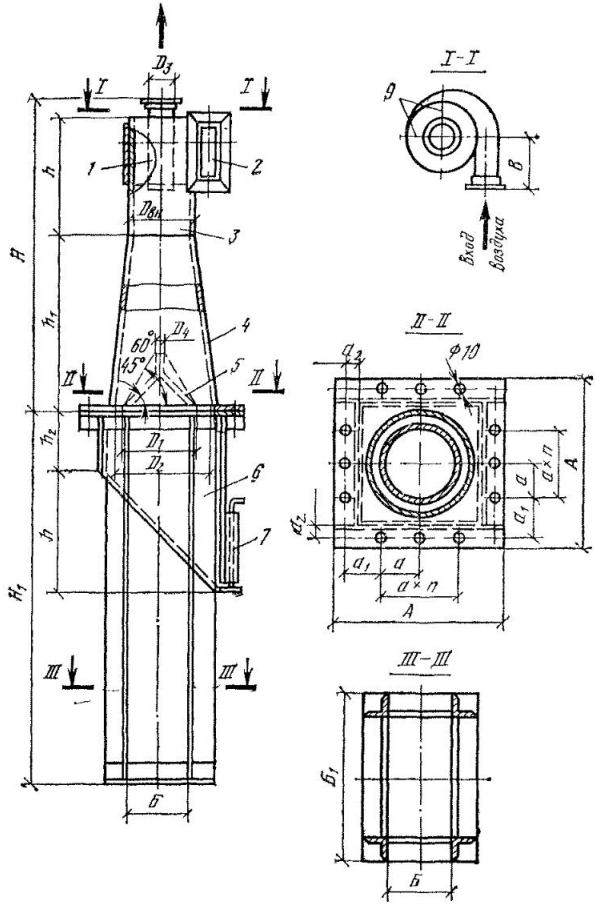


Рис. 11.45. Циклоны с обратным конусом

1 — выхлопная труба, 2 — патрубок входной, 3 — цилиндр; 4 — обратный конус, 5 — внутренний конус; 6 — бункер, 7 — шибер

10. Циклоны с обратным конусом

ТАБЛИЦА II.78

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЦИКЛОНОВ С ОБРАТНЫМ КОНУСОМ

№ циклона	Внутренний диаметр циклона, мм	Производительность циклона, м³/ч, при скорости движения воздуха во входном патрубке, м/с			Масса, кг	
		14	15	16	с бункером	с внутренним ящиком
1	100	130	140	150	17,46	20,57
2	150	290	302	314	30,55	35,39
3	200	525	563	600	45,7	54,2
4	250	880	900	920	64,8	73
5	300	1170	1250	1330	124,6	97
6	370	1790	1395	2000	169,4	136
7	455	2620	2810	3000	231	192
8	525	3500	3750	4000	438,7	244,8
9	585	4375	4687	5000	528,5	296
10	645	5250	5625	6000	588,7	352
11	695	6130	6565	7000	654	401,6

ТАБЛИЦА II 79

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЦИКЛОНОВ С ОБРАТНЫМ КОНУСОМ

Скорость движения воздуха во входном патрубке, м/с	Сопротивление циклона, кгс/м²	
	с улиткой на выхлопной трубе	без улитки на выхлопной трубе
14	125	126
15	143	145
16	163	165

ТАБЛИЦА II 80

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЦИКЛОНА С БУНКЕРОМ (РИС. II 45)

№ циклона	$D_{вн}$	D_1	D_2	D_3	D_4	A	$Б$	$Б_1$
1	100	140	165	50	10	268	130	200
2	150	210	247	75	15	368	195	300
3	200	280	330	100	20	468	260	400
4	250	350	412	125	25	568	325	500
5	300	420	495	150	30	730	930	600
6	370	518	610	185	37	870	481	740
7	455	637	750	228	45,5	1040	592	910
8	525	735	866	263	52,5	1254	683	1050
9	585	819	965	293	58,5	1374	761	1170
10	645	903	1064	323	64,5	1494	839	1290
11	695	973	1146	348	69,5	1594	904	1390

Продолжение табл. 11.80

№ циклона	B	H	H_1	h	h_1	h_2	a	a_1	a_2
1	75	520	750	200	300	50	100	70	18
2	112	780	875	300	450	75	140	100	18
3	150	1040	1000	400	600	100	200	120	18
4	188	1300	1125	500	750	125	240	150	18
5	225	1560	1250	600	900	150	200	137	35
6	278	1924	1425	740	1110	185	250	157	35
7	341	2366	1638	910	1365	228	300	192	35
8	394	2730	1813	1050	1575	263	250	207	55
9	439	3042	1963	1170	1755	293	300	192	55
10	484	3354	2113	1290	1935	323	250	202	55
11	521	3614	2238	1390	2085	348	300	152	55

11. Циклоны конструкции Клайпедского ОЭКДМ

Эти циклоны предназначены для улавливания древесных отходов (щепы, стружки, опилок). Они обеспечивают степень очистки воздуха при работе на стружке и опилках 98—99%. Коэффициент местного сопротивления, отнесенный к скорости движения воздуха во входном патрубке, $\xi = 5$.

ТАБЛИЦА 11.81

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЦИКЛОНОВ КОНСТРУКЦИИ КЛАЙПЕДСКОГО ОЭКДМ

№ циклона	Скорость движения воздуха во входном патрубке, м/с	Производительность циклона, м³/ч	Сопротивление циклона, кгс/м²	Расстояние между стаканом и клапаном A_1, мм	Площадь сечения, м²	
					входного патрубка	цилиндра стакана
12	13	2200	50	140	0,042	0,385
	14	2360	60	160		
	15	2540	70	200		
	16	2700	80	210		
	17	2860	90	220		
	18	3040	100	230		
14	14	4230	60	200	0,084	0,502
	15	4540	70	225		
	16	4850	80	250		
	17	5130	90	275		
	18	5430	100	300		
16	14	6400	60	210	0,127	0,65
	15	6850	70	250		
	16	7300	80	290		
	17	7800	90	330		
	18	8200	100	370		

Продолжение табл. II.81

№ циклона	Скорость движения воздуха во входном патрубке, м/с	Производительность циклона, м³/ч	Сопротивление циклона, кгс/м²	Расстояние между стаканом и клапаном A_1, мм	Площадь сечения, м²	
					входного патрубка	цилиндра стакана
18	14 15 16 17 18	8 100 8 700 9 260 10 000 10 400	60 70 80 90 100	210 250 290 330 370	0,161	0,83
20	14 15 16 17 18	10 000 10 750 11 450 12 150 12 900	60 70 80 90 100	250 275 300 325 350	0,20	1,04
22	14 15 16 17 18	11 900 12 750 13 600 14 400 15 250	60 70 80 90 100	300 325 350 375 400	0,236	1,32
24	14 15 16 17 18	14 400 15 400 16 400 17 500 19 500	60 70 80 90 100	250 300 350 400 450	0,286	1,5
26	14 15 16 17 18	20 000 21 400 22 800 24 300 25 700	60 70 80 90 100	300 360 400 450 500	0,397	2
30	14 15 16 17 18	22 200 23 750 25 350 26 950 28 500	60 70 80 90 100	300 380 460 540 620	0,44	2,33
34	14 15 16 17 18	30 200 32 400 34 600 36 700 38 800	60 70 80 90 100	600	0,6	3

ТАБЛИЦА 11.82

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЦИКЛОНОВ КОНСТРУКЦИИ КЛАЙПЕДСКОГО ОЭКДМ (РИС. 11.46)

№ циклона	D	D_1	D_2	D_3	D_4	А	Б	В	Г	Е	Ж	З	И	К	Л	М	а	б	l	Масса, кг
12	1200	170	700	1100	560	3780	2590	1190	1500	1360	860	215	260	380	550	1210	220	190	570	263
14	1400	220	800	1300	650	4315	2935	1380	1700	1560	1010	225	340	400	640	1410	310	270	750	363
16	1600	300	910	1480	740	4915	3335	1580	1940	1760	1165	230	390	460	730	1600	410	310	850	472,5
18	1800	350	1030	1680	840	5565	3775	1790	2200	2020	1300	275	440	520	830	1800	460	350	970	628,5
20	2000	400	1150	1860	930	6150	4170	1980	2450	2260	1440	280	490	570	920	2000	510	390	1100	1057
22	2200	450	1300	2000	1000	6505	4365	2140	2490	2290	1570	305	540	630	1070	2200	550	430	1150	1284
24	2400	480	1380	2230	1115	7295	4915	2380	2940	2740	1725	250	590	685	1105	2400	610	470	1250	1352
26	2600	540	1595	2400	1215	8010	5415	2595	3300	3100	1800	300	600	795	1200	2600	750	530	1300	1831
30	3000	600	1785	2790	1400	9160	6190	2970	3650	3380	2160	345	735	855	1380	3000	760	580	1370	2489
34	3400	680	1950	3100	1550	10850	6975	3285	4110	3810	2450	400	340	975	1460	3400	860	700	1550	2897

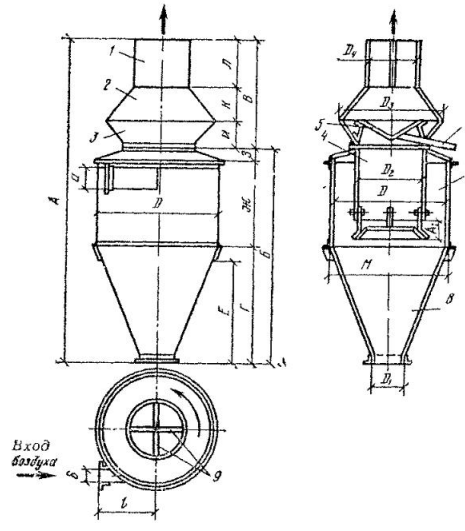


Рис. II.46. Циклоны конструкции Клайпедского ОЭКДМ

1 — труба выхлопная; *2* — конус верхний; *3* — конус нижний; *4* — внутренний стакан, *5* — водосборник; *6* — труба сливная; *7* — корпус циклона; *8* — конус циклона; *9* — рассекатель

12. Циклоны конструкции Гипродревпрома типа Ц

Эти циклоны предназначены для механического улавливания древесных отходов (стружки, опилок, пыли). Циклоны устанавливают только на нагнетание. Коэффициент очистки воздуха достигает 98—98,5%. Коэффициент местного сопротивления, отнесенный к скорости входа воздуха, $\xi = 5{,}4$.

ТАБЛИЦА II 83

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЦИКЛОНОВ КОНСТРУКЦИИ ГИПРОДРЕВПРОМА ТИПА Ц

№ циклона	Площадь сечения входного патрубка, м²	Производительность циклона, м³/ч	№ циклона	Площадь сечения входного патрубка, м²	Производительность циклона, м³/ч
Ц-250	0,00845	500—700	Ц-870	0,0918	5 450—6 850
Ц-300	0,01235	900—1000	Ц-950	0,115	6 500—9 500
Ц-375	0,01755	1000—1500	Ц-1050	0,138	7 950—9 950
Ц-450	0,0259	1500—2200	Ц-1150	0,155	9 500—14 000
Ц-550	0,0378	2200—3200	Ц-1235	0,19	11 000—13 000
Ц-600	0,045	2600—3250	Ц-1320	0,218	12 550—13 700
Ц-675	0,0553	3200—4500	Ц-1400	0,249	14 000—20 000
Ц-730	0,0668	3850—4800	Ц-1500	0,277	15 000—23 000
Ц-800	0,08	4500—6600	Ц-1600	0,32	18 400—23 000

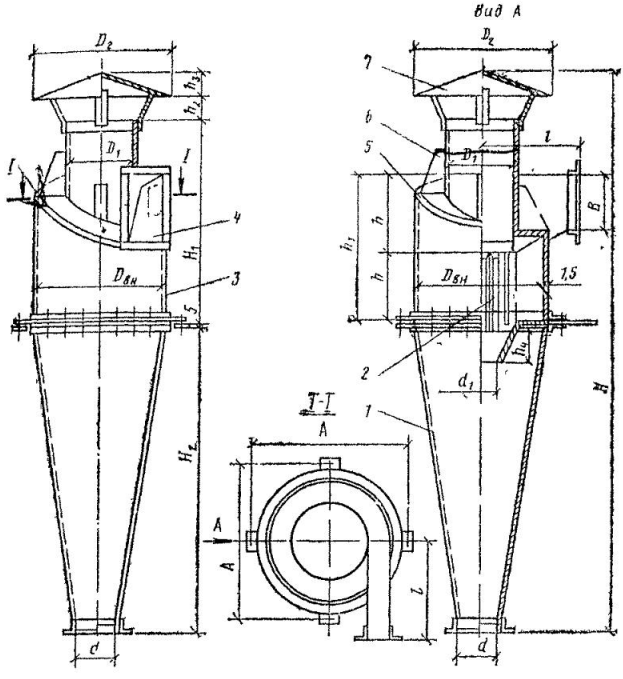


Рис. 11.47. Циклоны конструкции Гипродревпрома типа Ц

1 — конус; *2* — сепаратор; *3* — корпус; *4* — входной патрубок; *5* — крышка корпуса; *6* — косынка; *7* — зонт

ТАБЛИЦА II.84

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЦИКЛОНОВ КОНСТРУКЦИИ ГИПРОДРЕВПРОМА ТИПА Ц (РИС. II.47)

№ циклона	$D_{вн}$	D_1	D_2	D_3	D_4	H	H_1	H_2	h	h_1	h_2	h_3	h_4	l	A	Масса, кг
Ц-250	250	150	270	100	105	1150	425	600	150	300	75	45	75	190	340	18,2
Ц-300	300	185	340	110	125	1380	525	700	185	370	90	55	90	225	390	26,3
Ц-375	375	225	410	135	150	1720	635	900	225	450	110	70	110	300	470	36
Ц-450	450	270	490	160	170	2035	765	1050	270	540	135	80	135	340	550	53,8
Ц-550	500	330	600	200	205	2505	935	1300	330	660	165	100	165	450	650	71
Ц-600	600	355	655	220	215	2755	1020	1440	360	720	180	110	180	450	730	80
Ц-675	675	400	720	250	230	3053	1130	1600	400	800	200	120	200	570	810	106,5
Ц-730	730	440	795	270	245	3345	1240	1750	440	880	220	130	220	550	865	103,4
Ц-800	800	480	870	300	260	3650	1360	1900	480	960	240	145	240	600	9 0	165,6
Ц-870	870	520	950	320	285	3980	1480	2080	520	1040	260	155	260	650	1040	184,5
Ц-950	950	575	1030	350	310	4335	1625	2250	575	1150	285	170	285	750	1080	207,5
Ц-1050	1050	630	1145	390	350	4815	1785	2520	630	1260	315	190	315	790	1283	247
Ц-1150	1150	690	1240	420	390	5255	1950	2750	690	1380	345	205	345	900	1300	322,5
Ц-1235	1235	740	1345	460	420	5635	2100	2960	740	1480	370	220	370	930	1406	333
Ц-1320	1320	790	1440	490	450	6045	2240	3170	790	1580	395	240	395	990	1508	462,5
Ц-1400	1400	840	1500	500	480	6395	2370	3350	840	1680	420	250	420	1050	1550	460
Ц-1500	1500	900	1620	550	500	6865	2540	3600	900	1800	450	270	450	1140	1650	516
Ц-1600	1600	960	1750	590	520	7335	2750	3840	960	920	480	290	480	1200	1740	573

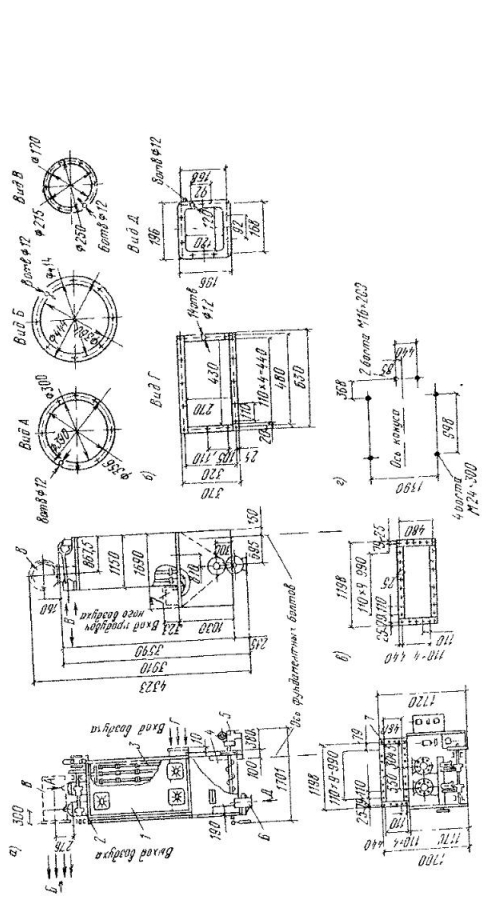
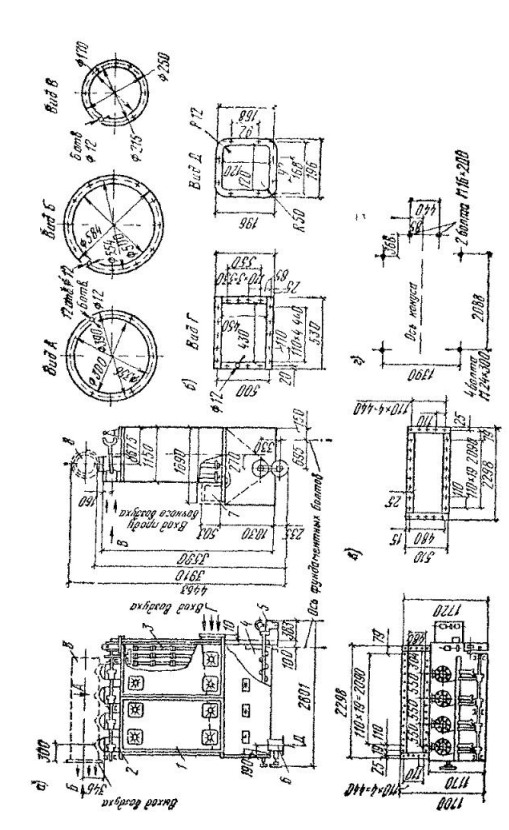


Рис. 11.48. Фильтр рукавный ФВК-30

а — общий вид; *б* — фланец входного патрубка коллектора; *в* — фланец выходного патрубка; *г* — план расположения фундаментных болтов; *1* — корпус; *2* — механизм для встряхивания и продувки фильтра; *3* — рукав; *4* — пылесборник; *5* — механизм для привода шнека; *6* — выпускной клапан; *7* — всасывающий коллектор; *8* — коллектор для выхода газа


Вход воздуха
Вход воздуха
Вход воздуха
Вход пыли
Вход воздуха
Вид А
Вид Б
Вид В
Вид Г
Вид Д
Вид Е
Вид Ж
Вид З
Вид И
Вид К
Вид Л
Вид М
Вид Н
Вид О
Вид П
Вид Р
Вид С
Вид Т
Вид У
Вид Ф
Вид Х
Вид Ц
Вид Ч
Вид Ш
Вид Щ
Вид Э
Вид Ю
Вид Я
Вид Ы
Вид Ь
Вид Ъ
Вид Ѣ
Вид Ѳ
Вид Ѵ
Вид Ѷ
Вид Ѹ
Вид Ѻ
Вид Ѽ
Вид Ѿ
Вид Ҁ
Вид ҁ
Вид ҂
Вид ҃
Вид ҄
Вид ҅
Вид ҆
Вид ҇
Вид ҈
Вид ҉
Вид Ҋ
Вид ҋ
Вид Ҍ
Вид ҍ
Вид Ҏ
Вид ҏ
Вид Ґ
Вид ґ
Вид Ґ
Вид ґ
Вид Ґ
Вид ґ

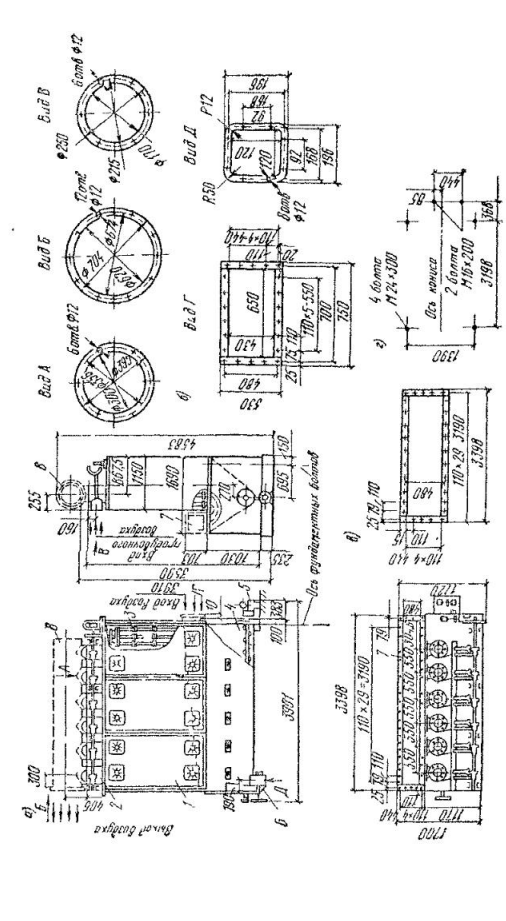


Рис. 11.50. Фильтр рукавный ФВК-90

а — общий вид; *б* и *в* — фланцы входного и выходного патрубков коллектора; *г* — план расположения фундаментных болтов; *1* — корпус; *2* — механизм для встряхивания и продувки фильтра; *3* — рукав; *4* — пылесборник; *5* — механизм привода шнека; *6* — выпускной клапан; *7* — всасывающий коллектор; *8* — коллектор для выхода газа

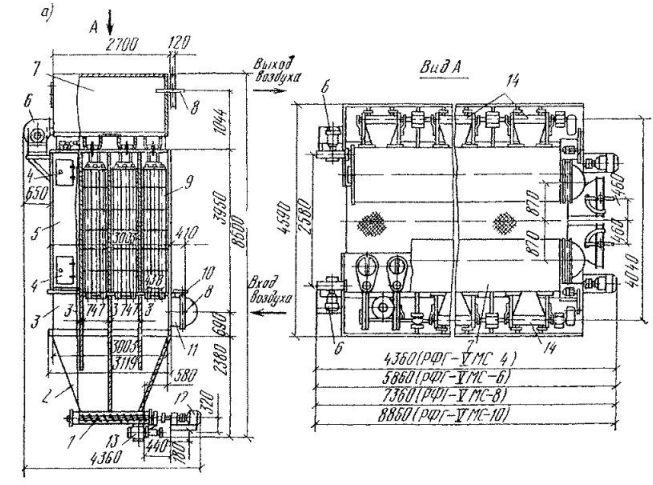
13 Фильтры рукавные типа ФВК

ТАБЛИЦА II 85

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РУКАВНЫХ ФИЛЬТРОВ ТИПА ФВК (РИС II 48—II 50) (см стр 135—137)

Показатель	Тип фильтра		
	ФВК 30	ФВК 60	ФВК 90
Производительность, м³/ч			
по чистому воздуху	5000	10 000	15 000
по воздуху, содержащему до 20 г/м³ пыли	1250—1500	2500—3000	3800—4600
Площадь фильтрующей поверхности, м²	30	60	90
Сопротивление фильтра кгс/м²	80—90	80—90	80—90
Число секций	2	4	6
Число рукавов			
в секции	18	18	18
в фильтре	36	72	108
Материал рукава	Сукно фильтровальное № 2 (ГОСТ 6986—69)		
Мощность электродвигателя кВт			
привода механизма встряхивания	0,6	0,6	0,6
привода шнека	0,6	0,6	0,6
Масса фильтра (без входного и выходного коллекторов) кг	1053	1682	2300

Примечание Указанный материал рукава допускает фильтрацию нейтральных газов с температурой до 80° С



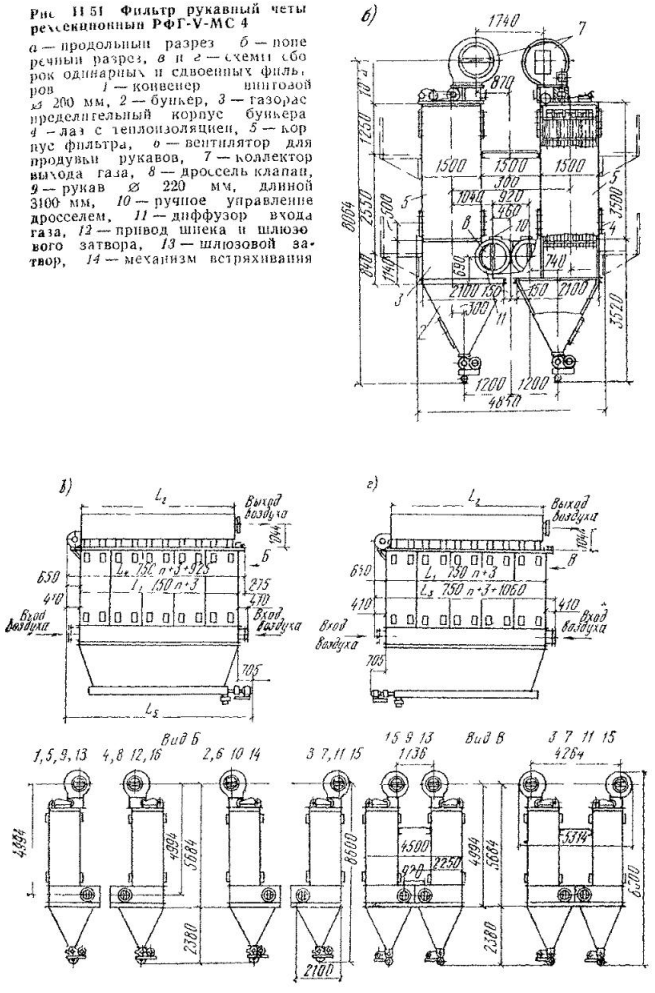


Рис 11 51 **Фильтр рукавный четырехсекционный РФГ-V-МС 4**

а — продольный разрез *б* — поперечный разрез, *в* и *г* — схемы обвязок одинарных и сдвоенных фильтров *1* — конвейер винтовой ⌀ 200 мм, *2* — бункер, *3* — газораспределительный корпус бункера *4* — лаз с теплоизоляцией, *5* — корпус фильтра, *6* — вентилятор для продувки рукавов, *7* — коллектор выхода газа, *8* — дроссель клапан, *9* — рукав ⌀ 220 мм, длиной 3100 мм, *10* — ручное управление дросселем, *11* — диффузор входа газа, *12* — привод шнека и шлюзового затвора, *13* — шлюзовой затвор, *14* — механизм встряхивания

14. Фильтры рукавные секционные РФГ-V-МС

ТАБЛИЦА II 86

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ФИЛЬТРОВ РФГ-V-МС (РИС. II.51)

Показатель	Одинарные				Сдвоенные			
	с числом секций в фильтре							
	4	6	8	10	4×2=8	6×2=12	8×2=16	10×2=20
Площадь фильтрующей поверхности, м²	112	168	224	280	224	336	448	560
Число рукавов в фильтре	56	84	112	140	112	168	224	280
Длина корпуса фильтра Z_1, мм	3003	4503	6003	7503	3003	4503	6003	7503
Длина коллектора выхода воздуха Z_2, мм	2700	4200	5700	7200	2700	4200	5700	1200
Длина Z_3, мм, одинарных фильтров 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12 сборок и сдвоенных фильтров 1, 3, 9, 11 сборок	4063	5563	7063	8563	4063	5563	7063	8563
Длина Z_4, мм, одинарных фильтров 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16 сборок и сдвоенных фильтров 5, 7, 13, 15 сборок	3928	5428	6928	8428	3928	5428	6928	8428
Общая длина Z_5, мм, одинарных фильтров 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12 сборок и сдвоенных фильтров 1, 3, 9, 11 сборок	4360	5860	7360	8860	4360	5860	7360	8860
Общая установочная мощность электродвигателей, кВт	11,5	11,5	11,5	11,5	23	23	23	23
Масса фильтра, кг	6660	9327	11 874	14 540	13 660	19 043	24 248	29 707

ТАБЛИЦА II 87

ХАРАКТЕРИСТИКА УСТАНОВЛЕННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ (ДЛЯ ВСЕХ СБОРОК)

Тип	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин	Число электродвигателей при установке фильтров		Назначение
			одинарных	сдвоенных	
АО2-41-6	3	960	1	2	Для привода механизма встряхивания
АО2-41-6	3	960	1	2	Для привода шнека
АО2-42-4	5,5	1450	1	2	Для привода обдувочного вентилятора

15. Скоростные промыватели СИОТ

ТАБЛИЦА 11.88

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРОМЫВАТЕЛЕЙ СИОТ

Показатель	№ скоростного промывателя СИОТ								
	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Диаметр входного патрубка, мм	560	665	790	940	1120	1330	1590	1880	2240
Производительность, тыс м³/ч, при входной скорости:									
14 м/с	12,5	17,5	25	35	50	70	100	140	200
20 »	17,5	25	35	50	70	100	140	200	280
Максимальный расход воды, м³/ч	2	2,8	3,9	5,5	7,7	11	15,5	22	31
Расчетная нагрузка на стропительные конструкции, т	2,5	4	5,5	9	14	22	32	53	95

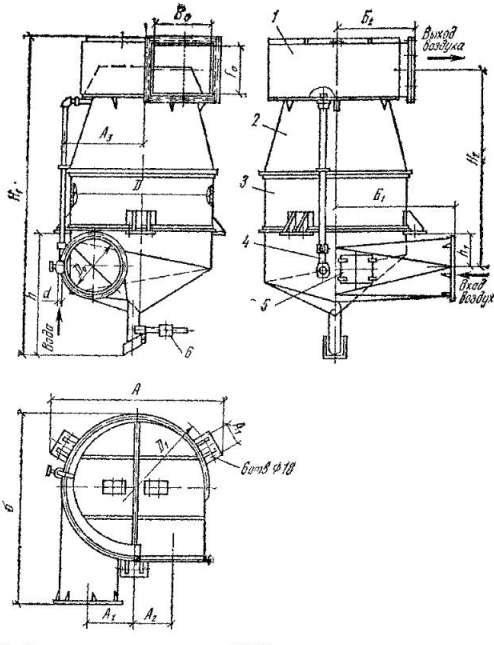


Рис. 11.52. Скоростные промыватели СИОТ

1 — раскручиватель; *2* — корпус конический; *3* — корпус цилиндрический; *4* — водоподводящий трубопровод; *5* — люк; *6* — затвор

ТАБЛИЦА II 89

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, СКОРОСТНЫХ ПРОМЫВАТЕЛЕЙ СИОТ (РИС. II.52)

№ промывателя	Обозначение общего вида	D	D_0	D_1	A	A_1	A_2	A_3	A_4	$Б$
5	⌀105	1344	560	1545	1590	448	366	784	180	1855
6	⌀106	1596	665	1795	1800	532	435	910	180	2190
7	⌀107	1896	790	2095	2085	632	517	1062	220	2590
8	⌀108	2256	940	2515	2500	752	617	1251	230	3160
9	⌀109	2688	1120	2945	2900	896	734	1470	230	3740
10	⌀110	3192	1330	3450	3320	1064	872	1722	230	4415
11	⌀111	3792	1580	3905	3800	1264	1036	2060	250	5260
12	⌀112	4512	1880	4625	4520	1504	1231	2420	310	6220
13	⌀113	5400	2240	5565	5420	1800	1475	2915	430	7450

Продолжение табл. II 89

№ промывателя	Обозначение общего вида	$Б_1$	$Б_2$	$В_0$	$Г_0$	H_1	H_2	h	h_1	d	d_1	Общая масса, кг
5	⌀105	1125	752	618	504	3170	1900	1295	367	1″	18	735
6	⌀106	1335	850	734	600	3660	2255	1445	430	1″	18	1 070
7	⌀107	1585	947	870	711	4250	2674	1632	500	1 1/4	18	1 440
8	⌀108	1885	1200	1036	846	4970	3161	1835	531	1 1/4	18	2 300
9	⌀109	2245	1347	1234	1008	5820	3758	1960	692	1 1/2	18	3 150
10	⌀110	2665	1555	1465	1197	6820	4465	2590	920	1 1/2	18	4 500
11	⌀111	3165	1945	1741	1422	8000	5033	3170	1002	2″	22	5 9.0
12	⌀112	3765	2147	2072	1692	9430	6309	3650	1463	2″	22	8 700
13	⌀113	4495	2739	2480	2000	11170	7526	4900	2380	2″	22	14 030

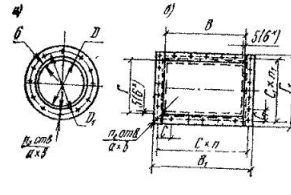
ТАБЛИЦА II 90

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОМЫВАТЕЛЕЙ СИОТ

Скорость движения воздуха в круглом сечении входного патрубка, м/с	14	15	16	17	18	19	20
Сопротивление, кгс/м²	81	92	103	114	125	136	147

ТАБЛИЦА II.91

РАЗМЕРЫ, мм, ФЛАНЦЕВ ПАТРУБКОВ ПРОМЫВАТЕЛЕЙ СИОТ



Продолжение табл. 11.91

№ промывателя	Фланец входного патрубка (эскиз «а»)					Фланец выходного патрубка (эскиз «б»)		
	D	D_1	D_2	$a \times b$	Число отверстий n_2	B	B_1	$Г$
5	570	610	640	13×18	12	628	728	514
6	675	715	745			744	844	610
7	800	840	870			880	980	721
8	950	1000	1040	17×24	16	1046	1196	856
9	1130	1180	1220			1244	1394	1018
10	1340	1390	1430			1475	1625	1207
11	1590	1640	1680	17×24	24	1751	1901	1432
12	1890	1940	1980			2082	2232	1702
13	2250	2300	2340			2492	2692	2012

Продолжение табл. 11.91

№ промывателя	Фланец выходного патрубка (эскиз «б»)						
	$Г_1$	C	C_1	$a \times b$	Число шагов		Число отверстий n_2
					n	n_1	
5	614	172	191	13×18	4	3	14
6	710	161	167		5	4	18
7	821	188	195		5	4	18
8	1006	189	189	17×24	6	5	22
9	1168	190	185		7	6	26
10	1357	195	185		8	7	30
11	1582	184	190	17×24	10	8	36
12	1852	197	199		11	9	40
13	2212	200	193		13	11	48

Примечания: 1. На эскизе размер (6*) дан для циклона № 13. 2. Размер D_2 — наружный диаметр фланца.

16. Пылеуловители ПВМ

ТАБЛИЦА 11.92

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ ПВМ (РИС. 11.53)

Показатель	Типоразмеры пылеуловителей ПВМ				
	3с / 3к	5с / 5к	10с / 10к	20с / 20к	40с / 40к
Номинальная производительность по воздуху, тыс. м³/ч	3	5	10	20	40
Масса пылеуловителя без воды и электродвигателя, кг	676 / —	815 / —	1395 / 1700	1942 / 2300	4737 / 5350

Продолжение табл II 92

Показатель	Типоразмеры пылеуловителей ПВМ				
	3с / 3к	5с / 5к	10с / 10к	20с / 20к	40с / 40к
Тип вентилятора	Ц14-46	ЦП7-40	ЦП7-40	ЦП7-40	Ц4-76
Номер вентилятора	2,5	5	6,3	8	10
Мощность электродвигателя вентилятора, кВт	3—5,5	4—17	7,5—22	13—40	22—40
Масса электродвигателя кг	35—57	60—154	93—208	140—333	208—333
Объем воды в бункере пылеуловителя м³	0,45 / —	0,65 / —	1,45 / 2,3	2,2 / 3,5	5,5 / 5,8
Расход воды, л/ч	300—500 / —	600—1000 / —	1200—2000 / 50—100	2400—4000 / 100—200	4800—8000 / 200—400
Габариты, мм					
ширина, A	1100 / —	1110 / —	1514 / 1800	2314 / 2500	2416 / 2500
ширина, A_1	900 / —	800 / —	1114 / 1374	2214 / 2074	2160 / 2062
длина, B	1250 / —	1650 / —	2500 / 3683	2510 / 3683	4750 / 5900
длина, B_1	880 / —	1276 / —	2125 / 2014	1819 / 2014	3600 / 4036
высота, C	2794 / —	3080 / —	3412 / 3585	3680 / 4060	4110 / 4200
высота, C_1	2800 / —	3000 / —	3270 / 3465	3500 / 3895	4110 / 4200

Примечания: 1. В числителе приведены данные для пылеуловителей со сливным удалением шлама типоразмеров 3с, 5с, 10с, 20с, 40с, в знаменателе — для пылеуловителей с конвейерным удалением шлама типоразмеров 3к, 5к, 10к, 20к, 40к

2 Расход воды дан для очистки воздуха температурой до 40° С, меньшее значение соответствует запыленности до 6 г/м³, большее — максимальной запыленности 15 г/м³.

17. Пылеуловители коагуляционные мокрые типа КМП

Техническая характеристика пылеуловителей типа КМП

Максимальное разрежение, кгс/м²	500
Перепад давлений, кгс/м²	до 350
Начальная запыленность воздуха, г/м³	до 30
Скорость движения воздуха в горловине трубы Вентури, м/с	40—70
Минимальный располагаемый напор воды, кгс/м²	10
Расход воды, л, на очистку 1 м³ воздуха	0,2—0,6
Содержание твердого вещества в воде, мг/л	200

Примечание Содержание твердой фазы может составлять 500 мг/л, но при условии недопущения выпадения солей жесткости на стенках трубопроводов.

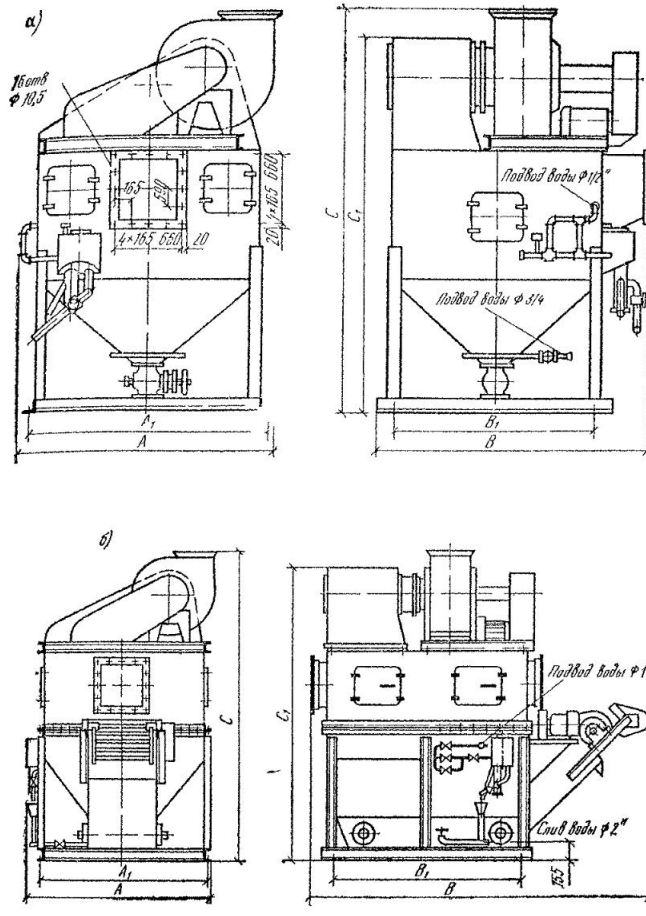


Рис. 11.53. Пылеуловители вентиляционные мокрые типа ПВМ

а — со сливным удалением шлама; *б* — с конвейерным (скребковым) удалением шлама

ТАБЛИЦА II 93

РАСХОД ВОДЫ НА ОДИН ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ ТИПА КМП

Обозначение	Расход воды для пленочного орошения конфузора, м³/ч	Минимальный диаметр сопла центральной форсунки, мм	Число форсунок	Расход воды на периодический смыв со стенок каплеуловителя, м³/ч
КМП2,5-00. 00. 000	0,65	8,5	8	1,2
КМП3,2-00. 00. 000	1	12	10	1,5
КМП4,0-00. 00. 000	1,5	14	12	1,8
КМП5,0-00. 00. 000	2,2	17	12	1,8
КМП6,3-00. 00. 000	3	22	18	2,7
КМП7,1-00. 00. 000	3,4	24	20	3
КМП8,0-00. 00. 000	3,8	28	24	3,6

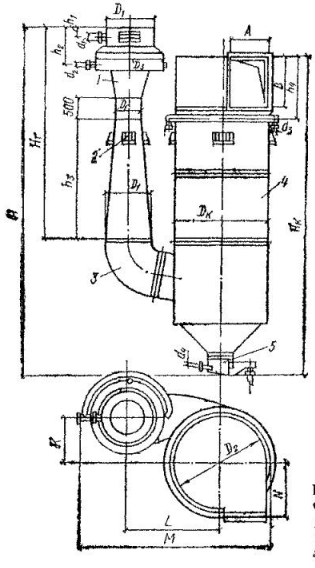


Рис. II.54. **Пылеуловитель коагуляционный мокрый типа КМП**

1 — труба коагулятор; *2* — лапа опорная; *3* — отвод; *4* — каплеуловитель; *5* — гидрозатвор

ТАБЛИЦА II.91

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ ТИПА КМП (РИС. II.54)

Обозначение	$D_Г$	$D_К$	D_1	D_2	D_3	d_1	d_2	d_3	d_4	H	$H_Т$
КМП 2,5-00. 00. 000	250	1000	450	1200	740	50	25	50	20	4 312	2570
КМП 3,2-00. 00. 000	320	1200	560	1440	980	70	32	80	20	5 010	3020
КМП 4,0-00. 00. 000	400	1500	680	1800	1240	70	32	80	20	5 850	3580
КМП 5,0-00. 00. 000	500	1900	900	2120	1450	80	40	80	20	7 416	4500
КМП 6,3-00. 00. 000	630	2300	1120	2520	1600	100	40	100	25	8 641	5280
КМП 7,1-00. 00. 000	710	2700	1250	2920	1850	125	40	100	25	9 591	5790
КМП 8,0-00 00. 000	800	3000	1400	3220	2050	125	40	100	25	10 506	6125

Продолжение табл. II.91

Обозначение	$H_К$	h_1	h_2	h_3	h_4	A	B	M	K	L	N
КМП 2,5-00. 00. 000	3 933	240	620	1120	780	350	620	2314	450	1110	600
КМП 3,2-00. 00. 000	4 820	240	620	1440	1000	410	750	2790	590	1230	765
КМП 4,0-00. 00. 000	5 630	240	750	1800	1030	530	930	3540	720	1600	900
КМП 5,0-00. 00. 000	7 064	525	1140	2250	1450	670	1180	3985	900	1800	1080
КМП 6,3-00. 00. 000	7 355	335	1140	2830	1700	810	1430	4620	1090	2150	1300
КМП 7,1-00. 00. 000	9 806	370	1140	3190	1960	950	1680	5240	1270	2470	1500
КМП 8,0-00. 00. 000	10 860	350	1140	3600	2140	1250	1860	5720	1430	2660	1650

КОМПЛЕКТАЦИЯ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ ТИПА КМП ТАБЛИЦА II.95

Обозначение	Труба-коагулятор	Каплеуловитель исполнения	
		правого	левого
КМП 2,5-00. 00. 000 КМП 2,5-00. 00. 000—01	КМП 2,5-01. 00. 000	КМП 2,5-02. 00. 000	КМП 2,5-02. 00. 000—01
КМП 3,2-00. 00. 000 КМП 3,2-00. 00. 000—01	КМП 3,2-01. 00. 000	КМП 3,2-02. 00. 000	КМП 3,2-02. 00. 000—01
КМП 4,0-00. 00. 000 КМП 4,0-00. 00. 000—01	КМП 4,0-01. 00. 000	КМП 4,0-02. 00. 000	КМП 4,0-02. 00. 000—01
КМП 5,0-00. 00. 000 КМП 5,0-00. 00. 000—01	КМП 5,0-01. 00. 000	КМП 5,0-02. 00. 000	КМП 5,0-02. 00. 000—01
КМП 6,3-00. 00. 000 КМП 6,3-00. 00. 000—01	КМП 6,3-01. 00. 000	КМП 6,3-02. 00. 000	КМП 6,3-02. 00. 000—01
КМП 7,1-00. 00. 000 КМП 7,1-00. 00. 000—01	КМП 7,1-01. 00. 000	КМП 7,1-02. 00. 000	КМП 7,1-02. 00. 000—01
КМП 8,0-00. 00. 000 КМП 8,0-00. 00. 000—01	КМП 8,0-01. 00. 000	КМП 8,0-02. 00. 000	КМП 8,0-02. 00. 000—01

Продолжение табл. II.95

Обозначение	Отвод	Гидрозатвор	Опорные лапы		Суммарная масса установки, кг
			на трубе коагулятора	на каплеуловителе	
КМП 2,5-00. 00. 000 КМП 2,5-00. 00. 000—01	КМП 2,5-03. 00. 000	КМП 1-03. 00. 000	КМП 1-01. 00. 000	КМП 1-02. 00. 000	1 060
КМП 3,2-00. 00. 000 КМП 3,2-00. 00. 000—01	КМП 3,2-02. 00. 000	КМП 1-03. 00. 000	КМП 1-01. 00. 000	КМП 1-02. 00. 000-01	1 260
КМП 4,0-00. 00. 000 КМП 4,0-00. 00. 000—01	КМП 4,0-03. 00. 000	КМП 1-03. 00. 000	КМП 1-01. 00. 000	КМП 1-02. 00. 000-02	1 777
КМП 5,0-00. 00. 000 КМП 5,0-00. 00. 000—01	КМП 5,0-03. 00. 000	КМП 1-03. 00. 000	КМП 1-01. 00. 000	КМП 1-02. 00. 000-03	3 949
КМП 6,3-00. 00. 000 КМП 6,3-00. 00. 000—01	КМП 6,3-03. 00. 000	КМП 1-04 00. 000	КМП 1-01. 00. 000	КМП 1-02. 00 000-04	5 495
КМП 7,1-00. 00. 000 КМП 7,1-00. 00. 000—01	КМП 7,1-03. 00. 000	КМП 1-04. 00. 000	КМП 1-01. 00. 000	КМП 1-02. 00. 000-05	7 353
КМП 8,0-00. 00. 000 КМП 8,0-00. 00. 000—01	КМП 8,0-03. 00. 000	КМП 1-04. 00. 000	КМП 1-01. 00. 000	КМП 1-02. 00. 000-06	10 759

18. Циклоны с водяной пленкой типа ЦВП

ТАБЛИЦА II 96

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЦИКЛОНОВ ТИПА ЦВП

Показатель	Исполнение циклона	
	основное	с повышенной скоростью
Скорость движения воздуха во входном отверстии циклона, м/с	16—25,6	32—44
Условная средняя скорость движения воздуха в поперечном сечении корпуса циклона, м/с	4,5—7,05	4,5—6
Гидравлическое сопротивление циклона, кгс/м²:		
одиночного	36—91	94—178
сдвоенного	39—100	98—183
Коэффициент гидравлического сопротивления одиночного циклона, отнесенный:		
к скорости движения воздуха во входном отверстии	2,3	1,5
к средней скорости движения воздуха в поперечном сечении	30	78
Коэффициент гидравлического сопротивления сдвоенного циклона, отнесенный:		
к скорости движения воздуха во входном отверстии	2,5	1,55
к средней скорости движения воздуха в поперечном сечении	32,5	81

ТАБЛИЦА II 97

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЦИКЛОНОВ ТИПА ЦВП (РИС. II.55)

Тип циклона	D	$Б$	$Б_1$	H_1	H_2	h_1	h_2	h_3	a	d	Общая масса, кг
ЦВП-3	315	445	283	2434	1711	132	250	595	102,5	19	63,9
ЦВП-4	400	505	360	3014	2173	159	320	685	103	21	106,7
ЦВП-5	500	640	450	3684	2806	189	400	792	162,5	23	161
ЦВП-6	630	765	565	4554	3401	229	500	927	205	26	237
ЦВП-8	800	1025	720	5699	4305	282	640	1116	260	29	369,7
ЦВП-10	1000	1335	900	7044	5367	344	800	1336	325	32	569,5

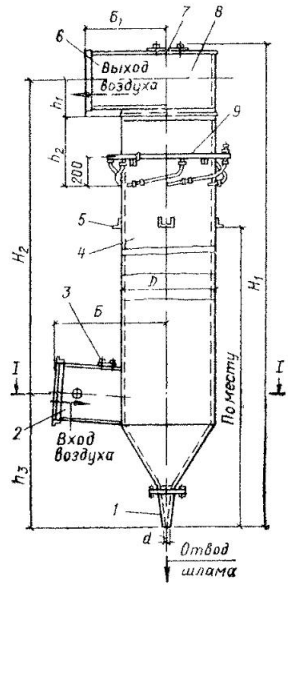


Рис. II.55. Циклон с водяной пленкой типа ЦВП

1 — конусный патрубок-гидрозатвор; *2* — входной патрубок; *3* — лючок; *4* — корпус циклона; *5* — опора; *6* — выходной патрубок; *7* — люк; *8* — улиточный раскручивающий аппарат; *9* — оросительная труба для непрерывной промывки корпуса ⌀ 3/4"; *10* — подвод воды

Глава 12

МЕСТНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ[1]

1. Кондиционер автономный 1КС-12А

Кондиционер (рис. II.56) предназначен для технологического и комфортного кондиционирования воздуха в производственных помещениях и помещениях общественного назначения в теплый и переходный периоды года.

[1] Данные по центральным кондиционерам $К_д$ и $К_т$ принимаются по паспортам харьковского завода «Кондиционер».

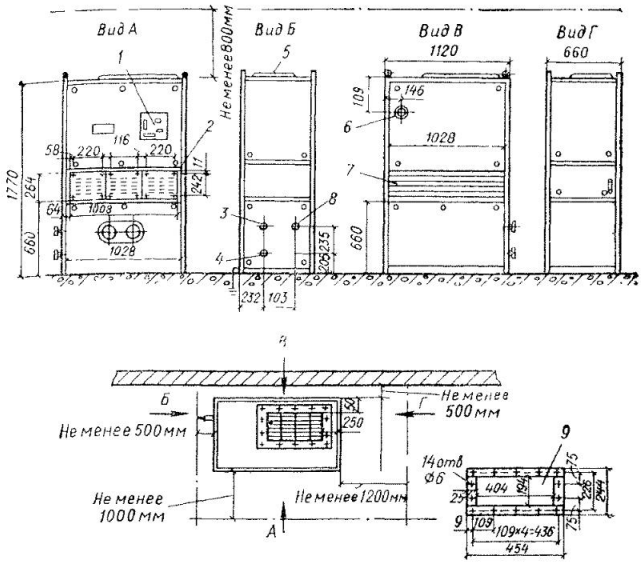


Рис. II 56. Кондиционер автономный 1КС-12А

1 — блок управления, *2* — вход рециркуляционного воздуха; *3* — выход воды после охлаждения конденсатора (труба ⌀ 1¼"); *4* — вход воды, охлаждающей конденсатор (труба ⌀ 1"); *5* — выход обработанного воздуха; *6* — ввод электрокабеля; *7* — вход свежего воздуха; *8* — слив конденсата (наружный диаметр штуцера 16 мм); *9* — фланец патрубка выхода воздуха

Техническая характеристика кондиционера 1КС-12А

Производительность по воздуху, м³/ч	2 400
Холодопроизводительность, ккал/ч, при температуре испарения +2° С и температуре конденсации +35° С	12 000
Теплопроизводительность, ккал/ч	4 130
Свободный напор, кгс/м²	5—10
Холодильный агент	Фреон-12
Напряжение, В:	
в силовой сети	380
в сети управления и сигнализации	220

Продолжение

Мощность, кВт:	
электродвигателя вентилятора	0,6
электродвигателя, встроенного в компрессор	4
электрокалорифера	4,8
Расход воды, охлаждающей конденсатор при t=25° С, л/ч	2 060
Масса кондиционера (без воды), кг	700

2. Кондиционер КСИ-12А

Кондиционер (рис. II.57) предназначен для охлаждения, осушки и очистки от пыли воздуха в помещениях постов управления и комнатах отдыха горячих цехов при температуре окружающего воздуха до 60° С.

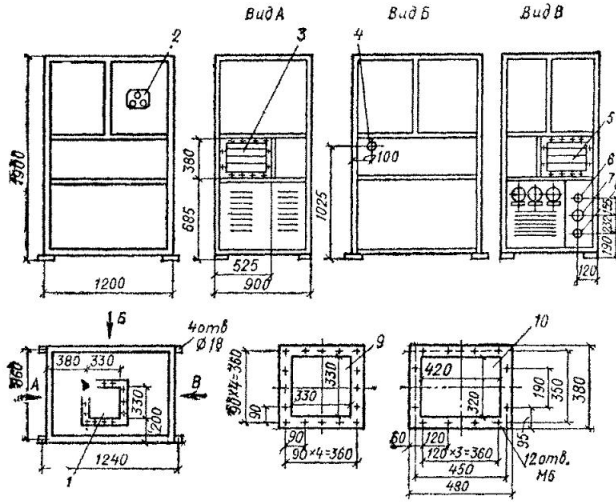


Рис. II.57. Кондиционер автономный промышленный КСИ-12А

1 — выход обработанного воздуха; *2* — блок управления; *3* — вход рециркуляционного воздуха; *4* — ввод электрокабеля, *5* — вход свежего воздуха; *6* — слив конденсата $D_у$=10 мм; *7* — выход воды после охлаждения конденсатора $D_у$=25 мм; *8* — вход воды, охлаждающей конденсатор $D_у$=25 мм; *9* — фланец патрубка выхода обработанного воздуха; *10* — фланец жалюзи на входе свежего рециркуляционного воздуха

Техническая характеристика кондиционера КСИ-12А

Производительность по воздуху, м³/ч	3000
Холодопроизводительность при температуре испарения +10° С и температуре конденсации +50° С, ккал/ч	12 000

Продолжение

Температура, °С:	
окружающей среды	60
воздуха, подаваемого в кабину	20—32
Свободный напор вентилятора, кгс/м²	25
Холодильный агент	Фреон-12
Напряжение, В:	
в силовой сети	380
в сети управления	220
Мощность, кВт:	
электродвигателя вентилятора	2,2
электродвигателя, встроенного в компрессор	5
Расход воды, охлаждающей конденсатор, л/ч	2400
Масса кондиционера (без воды), кг	900

3. Кондиционеры автономные КВ1-17 и КВ1-24

Кондиционеры (рис. II.58 и II.59) предназначены для технологического и комфортного кондиционирования воздуха в производственных помещениях и помещениях общественного назначения.

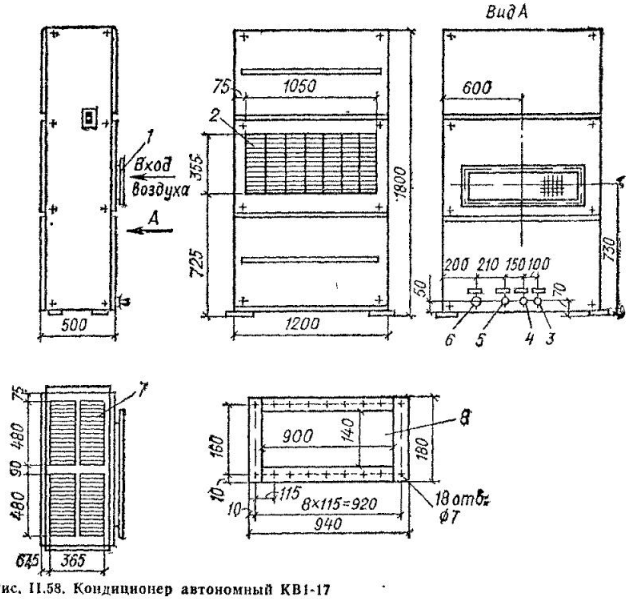


Рис. II.58. Кондиционер автономный КВ1-17

1 — вход свежего воздуха; *2* — вход рециркуляционного воздуха; *3* — выход воды после охлаждения конденсатора (труба ⌀ 3/4″); *4* — вход воды, охлаждающей конденсатор (труба ⌀ 3/4″); *5* — слив конденсата (труба ⌀ 3/4″); *6* — ввод электрокабеля ⌀ 15 мм; *7* — выход обработанного воздуха; *8* — фланец патрубка входа свежего воздуха

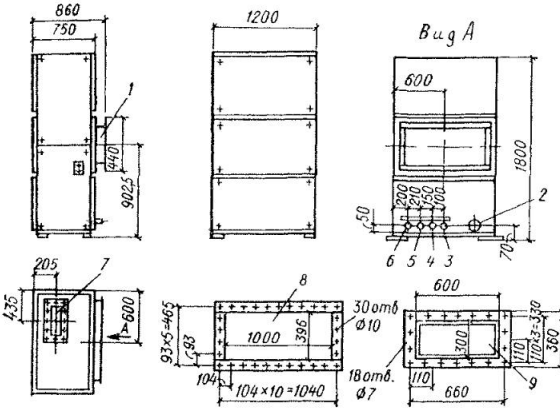


Рис. II 59. Кондиционер автономный КВ1-24

1 — вход воздуха; *2* — вывод трубопровода для аварийного выброса фреона; *3* — выход воды после охлаждения конденсатора (труба ⌀ 3/4″); *4* — вход воды охлаждающей конденсатор (труба ⌀ 3/4″); *5* — слив конденсата (труба ⌀ 3/4″), *6* — ввод электрокабеля; *7* — выход обработанного воздуха; *8* — фланец патрубка входа воздуха; *9* — фланец патрубка выхода обработанного воздуха

ТАБЛИЦА II.98

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВТОНОМНЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ КВ1-17 И КВ1-24

Показатель	КВ1-17	КВ1-24
Производительность по воздуху, м³/ч	3 500	5 400
Холодопроизводительность, ккал/ч	17 000	24 000
Свободный напор, кгс/м²	30	30
Холодильный агент	Фреон-22	
Напряжение, В		
в силовой сети	380	
в сети управления	220	
Мощность, кВт:		
двигателя вентилятора	1,1	2,2
электродвигателя, встроенного в компрессор	3,1	8,.5
Расход воды, охлаждающей конденсатор, л/ч	3800	4750
Масса кондиционера (без воды), кг	540	800

4. Кондиционеры автономные промышленные КС-25, КС-35, КС-50

Кондиционеры (рис. II.60) предназначены для технологического и комфортного кондиционирования воздуха в производственных помещениях и помещениях общественного назначения.

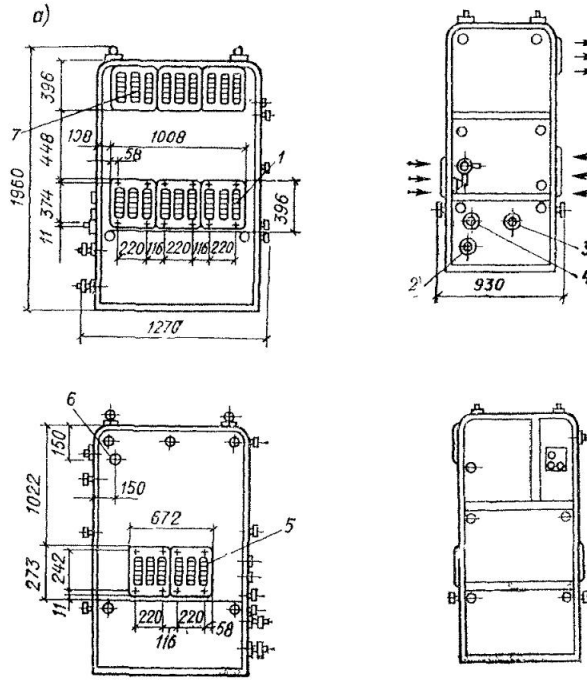
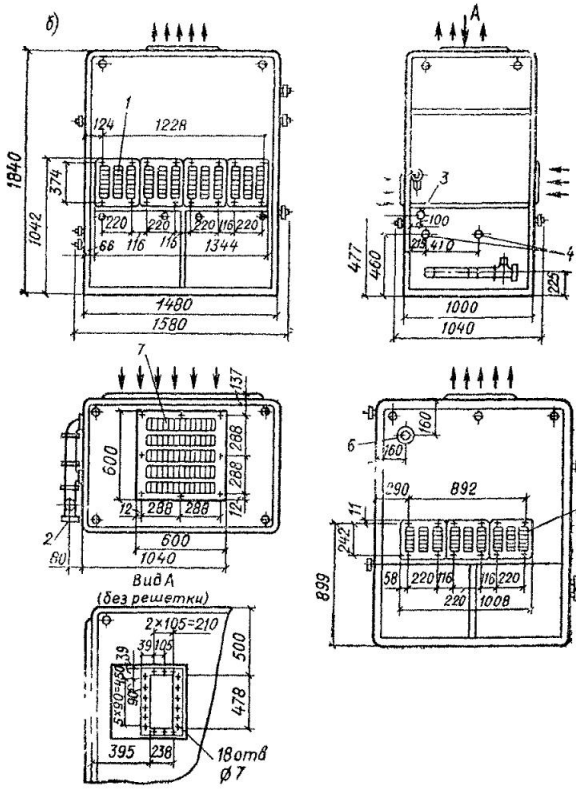


Рис. II.60. Кондиционеры автономные (см. стр. 156—157)

а — КС-25; *б* — КС-35; *в* — КС-50; *1* — вход рециркуляционного воздуха; *2* — вход воды, охлаждающей конденсатор; *3* — слив конденсата; *4* — выход воды после охлаждения конденсатора; *5* — вход свежего воздуха; *6* — вывод электрокабеля; *7* — выход обработанного воздуха


б)
1840
1042
374
124
1228
220
220
220
116
220
66
116
116
1344
1480
1580
A
3
100
215
410
4
477
460
225
1000
1040
7
137
600
288
288
12
288
288
12
2
600
1040
80
Вид А
(без решетки)
2×105=210
39
105
39
5×90=450
90
500
478
395
238
18отв
Ø7
6
160
160
290
892
11
242
5
899
58
220
116
116
220
220
1008

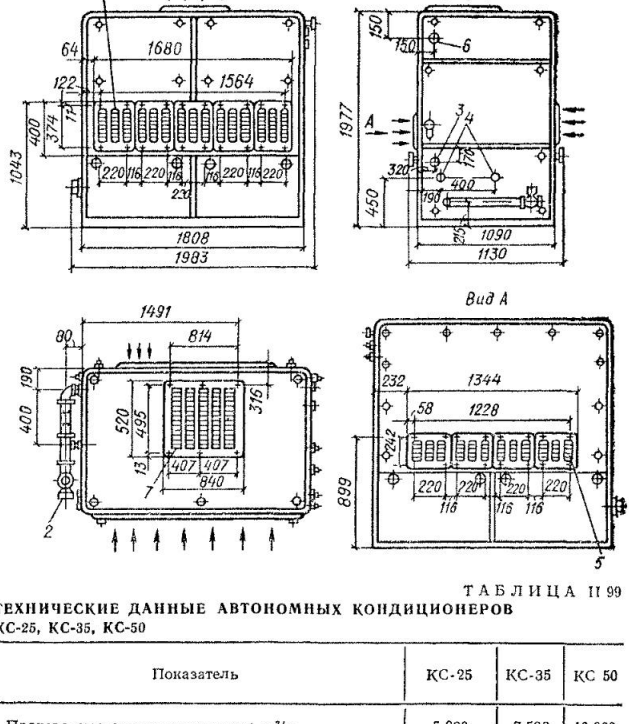


ТАБЛИЦА II 99

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВТОНОМНЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ КС-25, КС-35, КС-50

Показатель	КС-25	КС-35	КС 50
Производительность по воздуху, м³/ч	5 000	7 500	10 000
Холодопроизводительность при температуре испарения 3—4° С и температуре конденсации +35° С, ккал/ч	25 000	35 000	50 000
Теплопроизводительность, ккал/ч	8 500	9 400	15 000
Свободный напор, кгс/м²	10	15	15
Холодильный агент	Фреон-12		
Напряжение, В.			
в силовой сети	380		
в сети управления	220		
Мощность, кВт:			
электродвигателя вентилятора	2,2	3	3
электродвигателя, встроенного в компрессор	6,5	14	20
электрокалорифера	10,5	11	15
Расход воды, охлаждающей конденсатор, л/ч	4000	7000	9300
Масса кондиционера (без воды), кг	1000	1500	2000

5. Кондиционеры автономные крановые Кт1-4,1Т, Кт1-4,2Т, Кт1-4,3Т

Кондиционеры (рис. II.61) предназначены для обеспечения требуемой температуры воздуха в кабинах мостовых кранов.

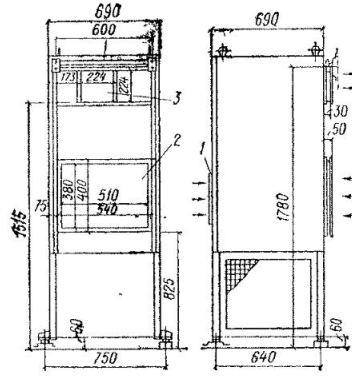


Рис. II.61. Кондиционеры автономные крановые Кт 1-4,1Т, Кт 1-4,2, Т, Кт 1-4,3Т, Кт 1-4,2Т,

1 — вход свежего воздуха; *2* — вход рециркуляционного воздуха; *3* — выход обработанного воздуха

ТАБЛИЦА II.100

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВТОНОМНЫХ КРАНОВЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ Кт 1-4,1Т, Кт 1-4,2Т, Кт 1-4,3Т

Показатель	Кт 1-4,1Т	Кт 1-4,2Т	Кт 1-4,3Т
Производительность по воздуху, м³/ч	1000		
В том числе свежего воздуха	40—75		
Холодопроизводительность при температуре испарения +10° С, температуре конденсации +75° С и начальной температуре воздуха до +30° С, ккал/ч	3000		
Свободный напор, кгс/м²	25		
Холодильный агент	Фреон-142		
Ток	Переменный трехфазный		Постоянный
	50 Гц	60 Гц	
Напряжение в силовой сети, В	380	415	220
Установочная мощность, кВт	5,1	4,3	4,13
Масса кондиционера (без воды) со щитом управления, кг	455	455	455

6. Кондиционеры автономные крановые СКК-4ПрА и СКК-4ПсА

Кондиционеры (рис. II.62) предназначены для поддержания заданной температуры воздуха в кабинах крановщиков тяжелых кранов при температуре окружающего воздуха до +60° С.

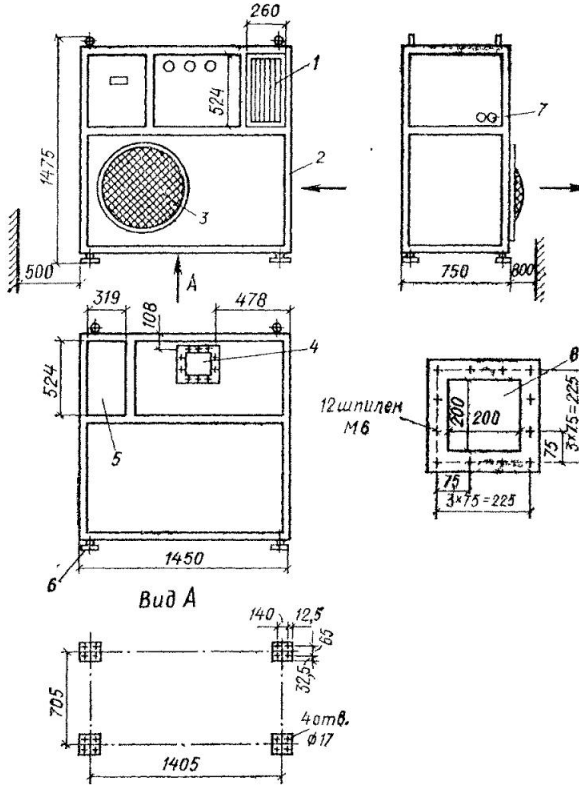


Рис. II.62. Кондиционеры автономные крановые СКК-4ПрА и СКК-4ПсА

1 — жалюзи на входе свежего воздуха; *2* — вход воздуха, охлаждающего конденсатор; *3* — выход воздуха, охлаждающего конденсатор; *4* — выход обработанного воздуха; *5* — вход рециркуляционного воздуха; *6* — амортизатор; *7* — ввод электрокабеля; *8* — фланец патрубка выхода обработанного воздуха

ТАБЛИЦА II 101

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВТОНОМНЫХ КРАНОВЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ СКК-4ПрА И СКК-4ПсА

Показатель	СКК-4ПрА	СКК-4ПсА
Производительность по воздуху, м³/ч	1400	1400
Количество свежего воздуха, подаваемого в кабину машиниста, м³/ч	50	50
Холодопроизводительность при окружающей расчетной температуре +60° С, ккал/ч	4500	4500
Производительность по теплу, ккал/ч	3610	3540
Холодильный агент	Фреон-142	
Свободный напор, кгс/м²	25	25
Ток	Переменный трехфазный 50 Гц	Постоянный
Напряжение, В:		
в силовой сети	220/380	220
в сети управления	220	
Мощность, кВт:		
электродвигателя компрессора	10	11
электродвигателя вентилятора	2,2	2,2
электронагревателя	4	4
Масса кондиционера (без воды), кг	850	1100

7. Кондиционеры неавтономные КНУ-2,5, КНУ-5, КНУ-7,5

Кондиционеры (рис. II.63) предназначены для круглогодового комфортного и технологического кондиционирования.

ТАБЛИЦА II 102

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НЕАВТОНОМНЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ КНУ-2,5, КНУ-5, КНУ-7,5

Показатель	КНУ-2,5	КНУ-5	КНУ-7,5
Производительность по воздуху, м³/ч	2 500	5 000	7 500
Холодопроизводительность (при начальной температуре холодной воды +8° С и начальных параметрах воздуха +30° С, φ=40%), ккал/ч	14 500	29 000	43 500
Теплопроизводительность калориферов, ккал/ч:			
первого подогрева (при перепаде температур теплоносителя 130—70° С и начальной температуре воздуха —30° С)	43 000	86 000	129 000
второго подогрева (при перепаде температур теплоносителя 70—40° С)	8 000	16 000	24 000
Свободное давление воздуха за кондиционером для расчета сети воздуховодов, кгс/м²	26	30	30
Давление воды перед форсунками, кгс/см²	1,2	1,2	1,2
Максимальный расход холодной воды, кг/ч	4 500	9 000	13 500

Продолжение табл. II.102

Показатель	КНУ-2,5	КНУ-5	КНУ-7,5
Степень очистки воздуха (при начальной запыленности до 10 мг/м³), %	92	92	92
Давление сжатого воздуха для питания приборов автоматики, кгс/см²	3—8	3—8	3—8
Мощность установленных электродвигателей, кВт	3,9	7,2	7,2
Ток	Переменный		
Напряжение, В	220/380	220/380	220/380
Масса кондиционера (без воды), кг	785	1020	1270

ТАБЛИЦА II.103

КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ КОНДИЦИОНЕРОВ КНУ-2,5, КНУ-5 И КНУ-7,5

Показатель	КНУ-2,5	КНУ-5	КНУ-7,5
Площадь поверхности нагрева калориферов, м²:			
первого подогрева	17	34	51
второго »	8,5	17	17
Площадь живого сечения, м², для прохода воздуха в калориферах:			
первого подогрева	0,165	0,165×2	0,165×3
второго »	0,165	0,165×2	0,165×2
Площадь живого сечения, м², для прохода теплоносителя (при последовательном соединении элементов) в калориферах первого и второго подогрева	0,000578		
Число рядов форсунок по ходу воздуха в форсуночной камере	3		
Диаметр форсунки, мм	4		
Число форсунок в ряду	7	14×2, 7×1	21×2, 7×1
Общее число форсунок	21	35	49

8. Кондиционеры неавтономные КНУ-12 и КНУ-18

Кондиционеры (рис. II.64) предназначены для круглогодового технологического и комфортного кондиционирования воздуха

ТАБЛИЦА II.104

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОНДИЦИОНЕРОВ КНУ-12 И КНУ-18

Показатель	КНУ-12	КНУ-18
Производительность по воздуху (номинальная), м³/ч	12 000	18 000
Холодопроизводительность (при начальной температуре холодной воды +8° С и начальных температурах воздуха +30° С, φ=45%), ккал/ч	60 000* 70 000	100 000* 120 000
Теплопроизводительность калорифера, ккал/ч:		
первого подогрева (при перепаде температур теплоносителя 130—70° С и начальной температуре воздуха —26° С)	250 000	380 000
второго подогрева (при перепаде температур теплоносителя 70—50° С и начальной температуре воздуха +8,5° С)	47 000	70 000
Свободное давление воздуха на выходе из кондиционера (не менее), кгс/м²	30	30
Максимальный расход холодной воды, кг/ч	17 000	26 000
Давление сжатого воздуха для питания приборов автоматического регулирования, кгс/см²	3—8	3—8
Мощность установленных электродвигателей, кВт	14,5	14,5
Ток	Переменный трехфазный 50 Гц	
Напряжение, В:		
в силовой сети	380	380
в сети управления	220	220
Масса кондиционера (без воды), кг	1900	3400

* В числителе приведены данные для кондиционеров с параллельно-последовательным соединением элементов воздухоохладителя, в знаменателе — с последовательным соединением

ТАБЛИЦА II.105

КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ КОНДИЦИОНЕРОВ КНУ-12 И КНУ-18

Показатель	КНУ-12	КНУ-18
Площадь поверхности нагрева калориферов, м²:		
первого подогрева	68,2	68,2×2
второго »	34,2	34,2
Площадь живого сечения, м², для прохода воздуха в калориферах:		
первого подогрева	0,39	0,39×2
второго »	0,39	0,39
Площадь живого сечения для прохода теплоносителя, м², в калориферах:		
первого подогрева (при последовательном соединении)	0,0014	0,0014×2
второго подогрева	0,0014	0,0014

Продолжение табл. II.105

Показатель	КНУ-12	КНУ-18
Площадь поверхности воздухоохладителя, м²	137	137×2
Площадь живого сечения воздухоохладителя для прохода воздуха, м²	0,39	0,39×2
Площадь живого сечения воздухоохладителя для прохода воды, м²:		
при последовательном соединении	0,0555	0,0555×2
при параллельно-последовательном соединении	0,011	0,011×2
Число рядов форсунок по ходу воздуха	1	1
Число форсунок в ряду	18	36

9. Универсальные неавтономные эжекционные кондиционеры-доводчики КНЭ-У0,8А и КНЭ-У1,2

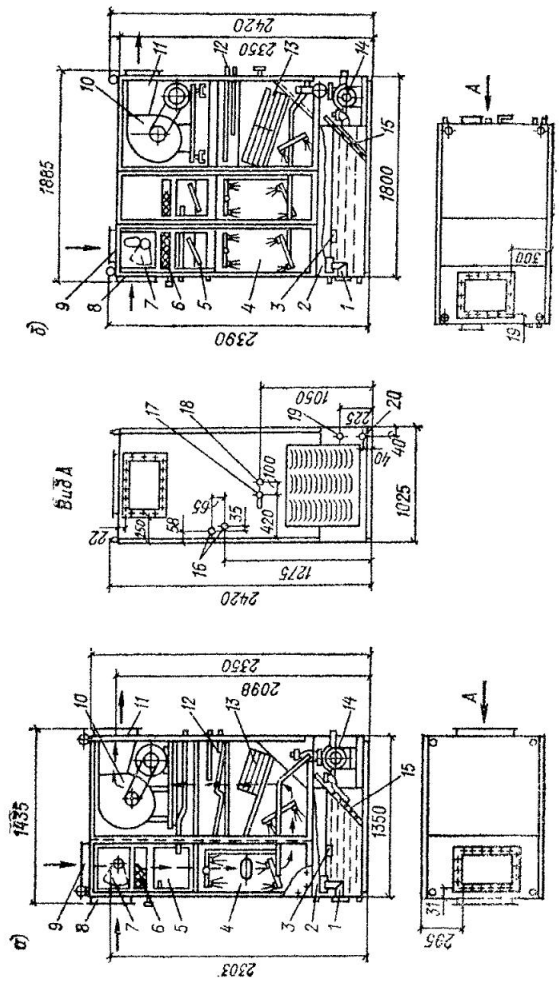
Кондиционеры (рис. II.65) предназначены для применения в системах кондиционирования воздуха в многоэтажных и многокомнатных общественных и административных зданиях с централизованным снабжением первичным воздухом, теплом и холодом.

ТАБЛИЦА II.106

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЭЖЕКЦИОННЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ-ДОВОДЧИКОВ[1]

Показатель	Тип кондиционера	
	КНЭ-У0,8А	КНЭ-У1,2
Производительность по первичному воздуху, м³/ч	55—160	80—240
Холодопроизводительность поверхностного теплообменника, ккал/ч	350—650	500—1000
Максимальная теплопроизводительность поверхностного теплообменника, ккал/ч:		
при работе с эжекцией	2700	3500
на режимах с естественной циркуляцией	1100	1500
Давление первичного воздуха перед кондиционером (не более), кгс/м²	40	40
Рабочее давление воды в теплообменниках (не более), кгс/м²	12	12
Число сопловых элементов	24	36
Масса кондиционера (без воды), кг:		
с двухрядным теплообменником	21	31
с трехрядным »	25	35

[1] Данные ориентировочные и будут уточняться в процессе освоения кондиционеров.


б)
2420
2350
1885
1800
2390
300
19
Вид А
1050
225
1025
1275
2420
а)
2350
2098
1435
1350
2303
295

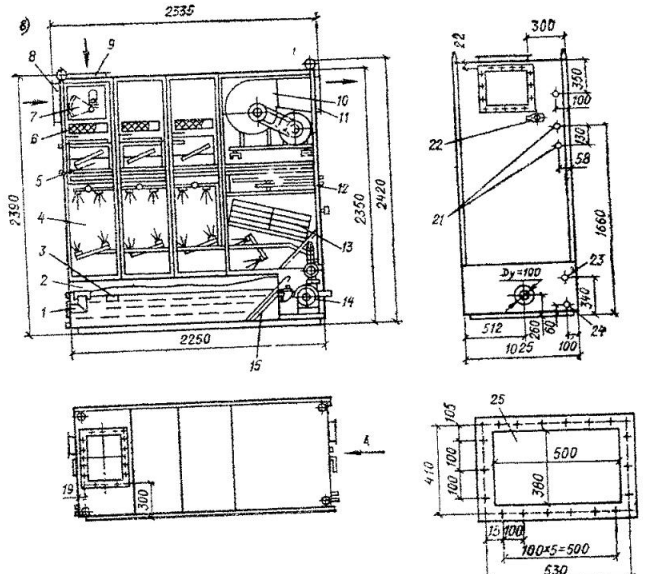
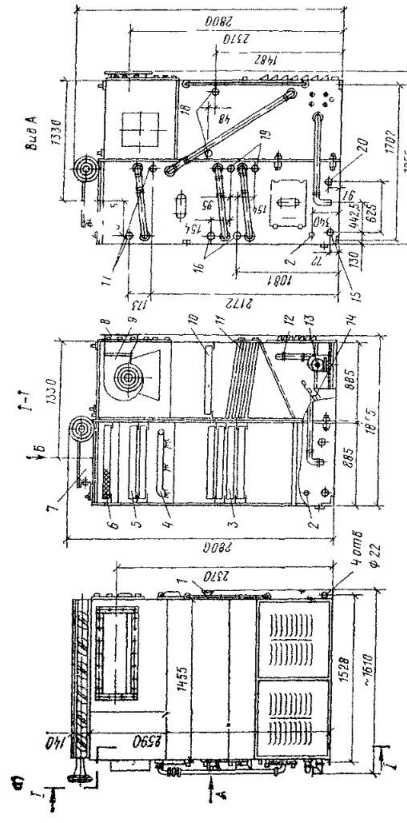


Рис. II.63. Кондиционеры неавтономные

а — КНУ-2,5; *б* — КНУ-5; *в* — КНУ-7,5; *1* — перелив; *2* — бак для воды; *3* — клапан поплавковый; *4* — камера оросительная; *5* — калорифер 1-го подогрева; *6* — фильтр воздушный; *7* — клапан воздушный; *8* — патрубок наружного воздуха; *9* — патрубок рециркуляционного воздуха; *10* — вентиляторная установка; *11* — патрубок обработанного воздуха; *12* — калорифер 2-го подогрева; *13* — сепаратор; *14* — насос; *15* — фильтр для воды; *16* — присоединительные трубы калорифера 2-го подогрева; *17* — термометр; *18* — регулятор температуры; *19* — подвод холодной воды к форсункам ⌀ 1½"; *20* — слив; *21* — присоединительные трубы калорифера 1-го подогрева ⌀ 1"; *22* — терморегулирующее устройство; *23* — подвод воды к поплавковому клапану ⌀ ½"; *24* — слив воды из бака ⌀ 2½"; *25* — фланец патрубков наружного, рециркуляционного и обработанного воздуха


Вид А
1330
2800
2370
1482
1702
1855
1081
2172
1330
885
885
1855
2800
2370
4 отв
Ф 22
1455
1528
~1610
2590
140

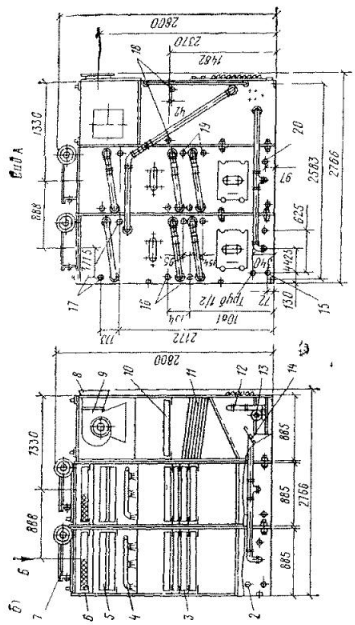


Рис. II.64. Кондиционеры неавтономные

а — КНУ-12; *б* — КНУ-18: *1* — терморегулирующее устройство; *2* — подпитка от водопровода; *3* — воздухоохладитель; *4* — коллектор; *5* — калорифер 1-го подогрева; *6* — фильтр воздушный; *7* — патрубок наружного и рециркуляционного воздуха; *8* — патрубок обработанного воздуха; *9* — вентиляторная установка; *10* — калорифер 2-го подогрева; *11* — сепаратор; *12* — термометр; *13* — насос; *14* — фильтр водяной; *15* — сливная труба Ø 2"; *16* — подвод холодной воды к воздухоохладителю Ø 2"; *17* — присоединительные трубы к калориферу 1-го подогрева Ø 1½"; *18* — присоединительные трубы к калориферу 2-го подогрева Ø 1½"; *19* — отвод воды от воздухоохладителя Ø 2"; *20* — переход Ø 4"; *21* — фланец патрубка выхода обработанного воздуха

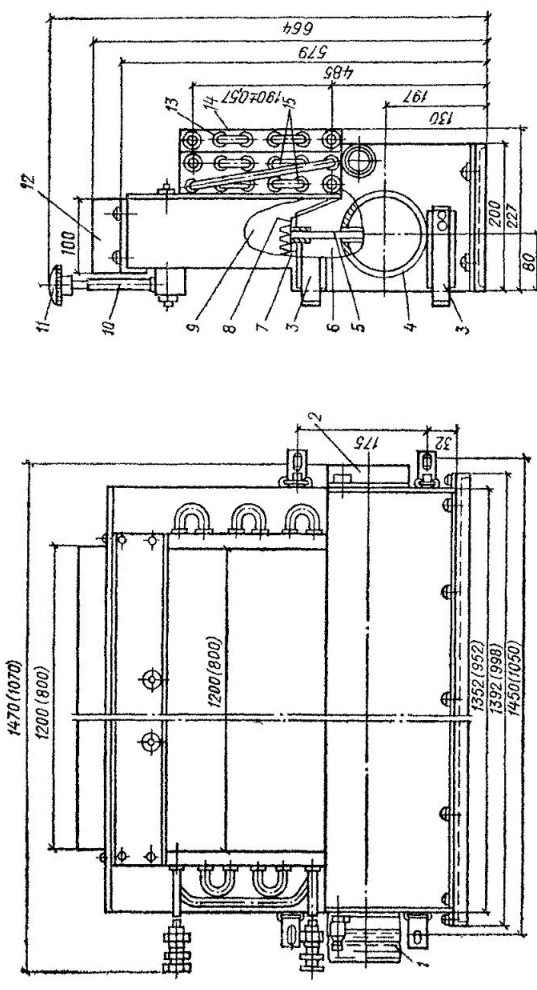


Рис. II.65. Универсальные неавтономные эжекционные кондиционеры доводчики КНЭ-У0,8А и КНЭ-У1,2

1 — гибкий патрубок; *2* — заглушка; *3* — скоба; *4* — распределительная труба; *5* — воздушный клапан регулирования подачи первичного воздуха; *6* — камера первичного воздуха; *7* — сопловые элементы; *8* — панель с эжектирующими соплами; *9* — смесительная камера; *10* — воздушный клапан регулирования температуры приточного воздуха; *11* — рукоятка воздушного клапана; *12* — выходной (приточный) патрубок; *13* — теплообменник для горячей воды; *14* — воздушный фильтр; *15* — теплообменник для холодной воды

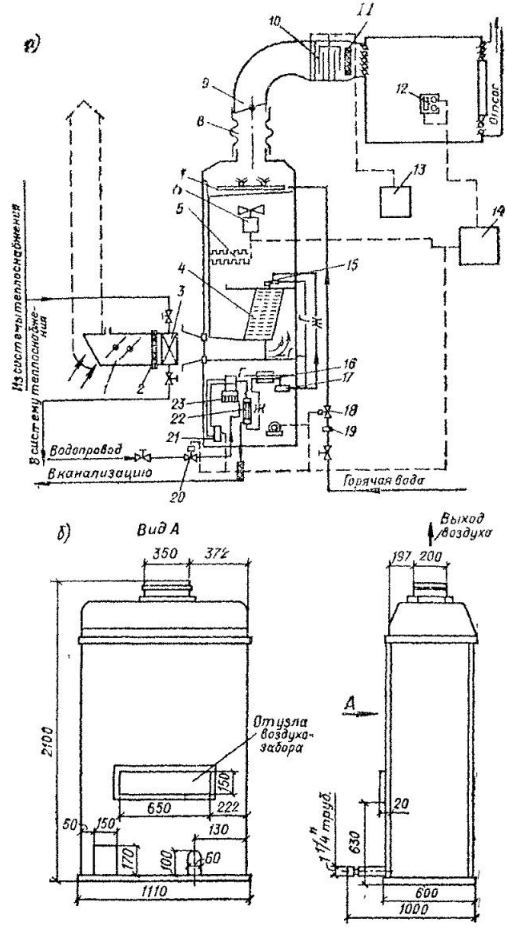


Рис. II.66. Кондиционер УКВ-1

а — принципиальная схема; *б* — общий вид; *1* — узел забора воздуха; *2* — фильтр воздушный; *3* — калорифер; *4* — испаритель; *5* — электрокалорифер; *6* — вентилятор; *7* — увлажнитель; *8* — мягкая вставка; *9* — дроссельный клапан; *10* — фильтр электрический; *11* — фильтр противоуносный; *12* — узел датчиков; *13* — выпрямительная установка; *14* — блок автоматики; *15* — терморегулирующий вентиль ТРВ-7М; *16* — теплообменник; *17* — фильтр-осушитель; *18* — вентиль соленоидный СВМ-10; *19* — фильтр-отстойник; *20* — вентиль соленоидный СВМ-15; *21* — реле давления; *22* — конденсатор; *23* — компрессор 2ФВБ С4 с электродвигателем АПВ2-41-6Ф

10. Установка для кондиционирования воздуха УКВ-1

Кондиционер УКВ-1 (рис. II.66) предназначен для круглогодового кондиционирования воздуха в хирургических операционных и палатах послеоперационного пребывания больных.

Техническая характеристика кондиционера УКВ-1	
Производительность по воздуху, м³/ч	900—1000
Предельная температура наружного воздуха, °С, для периода года	
холодного	—31
теплого	+28
Пределы регулирования температуры воздуха в обслуживаемом помещении, °С	19—25 (±2°)
Предельная относительная влажность наружного воздуха, %, для периода года:	
холодного	82
теплого	48
Пределы регулирования влажности в обслуживаемом помещении, %	55—60 (±5%)
Условия, при которых обеспечиваются требуемые параметры воздуха в помещении:	
объем обслуживаемого помещения (не более), м³	120
число людей в обслуживаемом помещении (не более)	10
тепло, выделяемое оборудованием (не более), ккал/ч	2000
тепло, вносимое солнечной радиацией (не более), ккал/ч	520
Производительность, ккал/ч	19 000
В том числе:	
водяного калорифера	15 000
электрокалорифера	4000
Теплохолодопроизводительность, ккал/ч	8000
Холодильный агент	Фреон-12
Ток в силовой цепи	Переменный трехфазный 50 Гц
Напряжение, В	220 или 380
Мощность электродвигателя, кВт:	
компрессора	3
вентилятора	0,6
Мощность электрокалорифера, кВт	4,8
Максимальная мощность, потребляемая установкой, кВт	10

Глава 13

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

В справочнике приведены основные сведения электродвигателей мощностью от 1 до 100 кВт, предназначенных для применения в нормальных производственных условиях. При использовании электродвигателей в особых условиях (повышенная или пониженная температура помещения, запыленность воздуха, взрывоопасная среда и т. д.) следует руководствоваться соответствующими указаниями и правилами.

Установочные размеры электродвигателей единой серии А2, АО2 и АОЛ2 приняты в соответствии с рекомендацией Международной электротехнической комиссии (МЭК). Двигатели этой серии предназначены для замены двигателей серии А и АО; они отличаются повышенными энергетическими показателями (коэффициент полезного действия и cos φ), меньшими габаритами и массой и др.

По способу защиты асинхронные электродвигатели разделяются на серии: А2 — защищенные; АО2 — закрытые обдуваемые; АОЛ2 — закрытые обдуваемые с алюминиевой оболочкой (для общего применения).

1. Электродвигатели серий А2, АО2 и АОЛ2

ТАБЛИЦА 11.167

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ А2

Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения, об/мин, при номинальной нагрузке	Масса, кг, при форме исполнения М101	Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения, об/мин, при номинальной нагрузке	Масса, кг, при форме исполнения М101
3000 об/мин (синхр.)				1000 об/мин (синхр.)			
А2-61-2	17	2900	128	А2-61-6	10	965	128
А2-62-2	22	2900	144	А2-62-6	13	965	144
А2-71-2	30	2900	166	А2-71-6	17	965	166
А2-72-2	40	2900	198	А2-72-6	22	965	198
А2-81-2	55	2900	295	А2-81-6	30	970	295
А2-82-2	75	2900	345	А2-82-6	40	970	345
А2-91-2	100	2920	455	А2-91-6	55	980	455
				А2-92-6	75	980	510
1500 об/мин (синхр.)				750 об/мин (синхр.)			
А2-61-4	13	1450	128	А2-61-8	7,5	725	128
А2-62-4	17	1450	144	А2-62-8	10	725	144
А2-71-4	22	1455	166	А2-71-8	13	725	166
А2-72-4	30	1455	198	А2-72-8	17	725	198
А2-81-4	40	1460	295	А2-81-8	22	725	295
А2-82-4	55	1460	345	А2-82-8	30	725	345
А2-91-4	75	1370	455	А2-91-8	40	730	455
А2-92-4	100	1470	510	А2-92-8	55	730	510

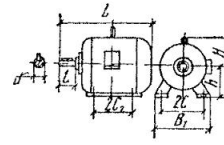
ТАБЛИЦА II 108

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ АО2

Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения, об/мин, при номинальной нагрузке	Масса, кг, при форме исполнения М100
3000 об/мин (синхр.)			
АО2-12-2	1,1	2815	19,2
АО2-21-2	1,5	2860	23,5
АО2-22-2	2,2	2860	27,5
АО2-31-2	3	2880	35
АО2-32-2	4	2880	43
АО2-41-2	5,5	2900	62
АО2-42-2	7,5	2910	74
АО2-51-2	10	2900	95
АО2-52-2	13	2900	110
АО2-62-2	17	2900	165
АО2-71-2	22	2900	208
АО2-72-2	30	2900	236
АО2-81-2	40	2920	335
АО2-82-2	55	2920	415
АО2-91-2	75	2940	530
АО2-92-2	100	2940	640
1500 об/мин (синхр.)			
АО2-21-4	1,1	1400	23,5
АО2-22-4	1,5	1400	27,5
АО2-31-4	2,2	1430	35
АО2-32-4	3	1430	43
АО2-41-4	4	1450	62
АО2-42-4	5,5	1450	74
АО2-51-4	7,5	1450	95
АО2-52-4	10	1450	110
АО2-61-4	13	1450	143
АО2-62-4	17	1450	165
АО2-71-4	22	1455	208
АО2-72-4	30	1455	236
АО2-81-4	40	1460	335
АО2-82-4	55	1460	415
АО2-91-4	75	1470	530
АО2-92-4	100	1470	640
1000 об/мин (синхр.)			
АО2-22-6	1,1	930	27,5
АО2-31-6	1,5	950	35
АО2-32-6	2,2	950	43
АО2-41-6	3	960	62
АО2-42-6	4	960	74
АО2-51-6	5,5	970	95
АО2-52-6	7,5	970	110
АО2-61-6	10	970	143
АО2-62-6	13	970	165
АО2-71-6	17	970	208
АО2-72-6	22	970	236
АО2-81-6	30	980	335
АО2-82-6	40	980	445
АО2-91-6	55	985	530
АО2-92-6	75	985	640
750 об/мин (синхр.)			
АО2-41-8	2,2	720	62
АО2-42-8	3	720	74
АО2-51-8	4	725	95
АО2-52-8	5,5	725	110
АО2-61-8	7,5	725	143
АО2-62-8	10	725	165
АО2-71-8	13	725	208
АО2-72-8	17	725	236
АО2-81-8	22	730	335
АО2-82-8	30	730	415
АО2-91-8	40	740	530
АО2-92-8	55	740	640
600 об/мин (синхр.)			
АО2-81-10	17	580	335
АО2-82-10	22	580	415
АО2-91-10	30	585	530
АО2-92-10	40	585	640

ТАБЛИЦА II 109

УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИЙ А2 и АО2 (ФОРМА ИСПОЛНЕНИЯ ПО МОНТАЖУ М101)



Типоразмер	L		$2C_2$	$2C$	B_1	H	h	d	l
	A_2	AO_2							
11	—	298	100	140	183	188	90	18	40
12	—	323	125	140	183	188	90	18	40
21	—	336	112	160	208	209	100	22	50
22	—	365	140	160	208	209	100	22	50
31	—	374	114	190	243	266	112	28	60
32	—	400	140	190	243	266	112	28	60
41	—	468	140	216	274	310	132	32	80
42	—	506	178	216	274	310	132	32	80
51	—	546	178	254	318	361	160	38	80
52	—	576	210	254	318	361	160	38	80
61	558	629	203	279	345	410	180	42	110
62	596	647	241	279	345	410	180	42	110
71	601	655	228	318	393	461	200	48	110
72	640	693	267	318	393	461	200	48	110
81	784	850	311	406	491	551	250	60	140
82	822	888	349	406	491	551	250	60	140
91	894	970	368	457	552	627	280	70	140
92	944	1025	419	457	552	627	280	70	140

ТАБЛИЦА II 110

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ АОЛ2

Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения, об/мин, при номинальной нагрузке	Масса, кг, при форме исполнения М101
	3000 об/мин (синхр.)		
АОЛ2-12-2	1,1	2815	12,45
АОЛ2-21-2	1,5	2860	16,35
АОЛ2-22-2	2,2	2860	19,8
АОЛ2-31-2	3	2880	26
АОЛ2-32-2	4	2880	31
	1500 об/мин (синхр.)		
АОЛ2-21-4	1,1	1400	16,3
АОЛ2-22-4	1,5	1400	19,8
АОЛ2-31-4	2,2	1430	26
АОЛ2-32-4	3	1430	31
	1000 об/мин (синхр.)		
АОЛ2-22-6	1,1	930	19,3
АОЛ2-31-6	1,5	950	26
АОЛ2-32-6	2,2	950	31

ТАБЛИЦА II.111

УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ АОЛ2 (СМ. ЭСКИЗ К ТАБЛ. II.109) (ФОРМА ИСПОЛНЕНИЯ ПО МОНТАЖУ М100)

Типоразмер	L	$2C_1$	$2C$	B_1	H	h	d	l
11	292	100	140	172	183	90	18	40
12	317	125	140	172	183	90	18	40
21	328	112	160	194	203	100	22	50
22	356	140	160	194	203	100	22	50
31	361	114	190	244	235	112	28	60
32	387	140	190	244	235	112	28	60

2. Электродвигатели асинхронные серии 4А

ТАБЛИЦА II.112

ШКАЛА МОЩНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ 4А В ЗАКРЫТОМ ОБДУВАЕМОМ ИСПОЛНЕНИИ IP44

Тип электродвигателя	Мощность, кВт, при синхронной частоте вращения, об/мин			
	3000	1500	1000	750
4А71В (4А×71В)	1,1	0,75	0,55	0,25
4А80А (4А×80А)	1,5	1,1	0,75	0,37
4А80В (4А×80В)	2,2	1,5	1,1	0,55
4А90LA (4А×90LA)	3	2,2	1,5	0,75
4А90LB (4А×90LB)	—	—	—	1,1
4А100SA (4А×100SA)	4	3	—	—
4А100LB (4А×100LB)	5,5	4	2,2	1,5
4А112МА	7,5	5,5	3	2,2
4А112МВ	—	—	4	3
4А132S	—	7,5	5,5	4
4А132М	11	11	7,5	5,5
4А160S	15	15	11	7,5
4А160М	18,5	18,5	15	11
4А180S	22	22	—	—
4А180М	30	30	18,5	15
4А200М	37	37	22	18,5
4А200L	45	45	30	22
4А225М	55	55	37	30
4А250S	75	75	45	37
4А250М	90	90	55	45
4А280S	110	110	75	55
4А280М	—	—	90	75
4А315S	—	—	110	90
4А315М	—	—	—	110

ТАБЛИЦА II 113

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ 4А В ЗАКРЫТОМ ОБДУВАЕМОМ ИСПОЛНЕНИИ IP44

Тип электродвигателя	Номинальная мощность на валу, кВт	Напряжение, В	Частота вращения, об/мин, при номинальной нагрузке	Масса, кг
		3000 об/мин (синхр.)		
4А71В2	1,1	220/380	2810	15,1
4А100S2	4	220/380	2880	33,5
4А100L2	5,5	220/380	2880	39,8
4А112М2	7,5	220/380 380/660	2900	56
4А132М2	11	220/380 380/660	2900	86,5
		1500 об/мин (синхр.)		
4А90L4	2,2	220/380 380/660	1420	21,1
4А100S4	3	220/380	1425	33,5
4А100L4	4	220/380	1425	39,8
4А112М4	5,5	220/380 380/660	1450	55
4А132S4	7,5	220/380 380/660	1450	79
4А132М4	11	220/380 380/660	1450	92
		1000 об/мин (синхр.)		
4А100L6	2,2	220/380	950	39,8
4А112МА6	3	220/380 380/660	950	48
4А112МВ6	4	220/380 380/660	950	56
4А132S6	5,5	220/380 380/660	960	77,5
4А132М6	7,5	220/380 380/660	960	90,5
		750 об/мин (синхр.)		
4А100L8	1,5	220/380	695	39,3
4А112МА8	2,2	220/380 380/660	700	48
4А112МВ8	3	220/380 380/660	700	56
4А132S8	4	220/380 380/660	720	75
4А132М8	5,5	220/380 380/660	720	91

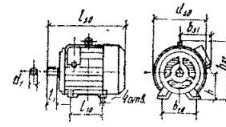
Продолжение табл. II.113

Тип электродвигателя	Номинальная мощность на валу, кВт	Напряжение, В	Частота вращения, об/мин, при номинальной нагрузке	Масса, кг
3000 об/мин (синхр.)				
4А180S2	22	220/380 380/660	2950	165
4А180М2	30	220/380 380/660	2940	185
1500 об/мин (синхр.)				
4А180S4	22	220/380 380/660	1470	175
4А180М4	30	220/380 380/660	1470	195
1000 об/мин (синхр.)				
4А180М6	18,5	220/380 380/660	980	175
750 об/мин (синхр.)				
4А180М8	15	220/380 380/660	735	185
3000 об/мин (синхр.)				
4А200М2 4А200L2	37 45	220/380	2940 2940	255 285
1500 об/мин (синхр.)				
4А200М4 4А200L4	37 45	220/380	1475 1475	270 310
1000 об/мин (синхр.)				
4А200М6 4А200L6	22 30	220/380	980 980	260 285
750 об/мин (синхр.)				
4А200М8 4А200L8	18,5 22	220/380	735 735	260 285

Примечание. Электродвигатели могут изготовляться также на напряжение 380/660 В.

ТАБЛИЦА II.114

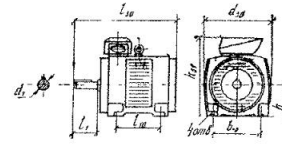
УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ 4А В ЗАКРЫТОМ ОБДУВАЕМОМ ИСПОЛНЕНИИ IP44 (ФОРМА ИСПОЛНЕНИЯ М100)



Тип электродвигателя	l_{30} при числе полюсов 2, 4, 6, 8	d_{30}	b_{31}	h	b_{10}	l_{10}	l_1 при числе полюсов 2	l_1 при числе полюсов 4, 6, 8	d_1 при числе полюсов 2	d_1 при числе полюсов 4, 6, 8	Масса, кг
4А71	287	160	203	71	112	90	40	40	19	19	15,4
4А80А	302	175	216	80	125	100	50	50	22	22	18,6
4А80В	322	175	216	80	125	100	50	50	22	22	21,7
4АА90L	350	198	245	90	140	125	50	50	24	24	31,4
4А100S	365	224	265	100	160	112	60	60	28	28	33,5
4А100L	395	224	265	100	160	140	60	60	28	28	39,8
4А112М	452	260	310	112	190	140	80	80	32	32	См. табл. II.113
4А132S	478	302	350	132	216	140	80	80	38	38	См. табл. II.113
4А132М	528	302	350	132	216	178	80	80	38	38	См. табл. II.113
4А160S	605	350	425	160	254	178	110	110	42	48	132
4А160М	660	350	425	160	254	210	110	110	42	48	155
4А180S	662	400	470	180	279	203	110	110	48	55	См. табл. II.113
4А180М	702	400	470	180	279	241	110	110	48	55	См. табл. II.113
4А200М	760	444	535	200	318	267	110	140	55	60	См. табл. II.113
4А200L	800	444	535	200	318	305	110	140	55	60	См. табл. II.113
4А225М	810	494	575	225	356	311	110	140	55	65	380
4А250S	910	546	630	250	416	311	140	140	65	75	475
4А250М	950	546	630	250	416	349	140	140	65	75	515

ТАБЛИЦА II 115

УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ 4А В ЗАКРЫТОМ ОБДУВАЕМОМ ИСПОЛНЕНИИ IP44 (ФОРМА ИСПОЛНЕНИЯ М100)



Тип электродвигателя	l_{10} при числе полюсов		d_{10}	h_{31}	h	b_{10}	l_{10}	d_1 при числе полюсов		l_1 при числе полюсов		Масса, кг
	2	4, 6, 8						2	4, 6, 8	2	4, 6, 8	
4А280S	1140	1170	800	700	280	457	368	70	80	140	170	785
4А280М	1180	1210	800	700	280	457	419	70	80	140	170	835
4А315S	1235	1265	895	765	315	508	406	75	90	140	170	875
4А315М	1285	1315	895	765	315	508	457	75	90	140	170	1100
4А355S	1350	1390	997	855	355	610	500	85	100	170	210	1420
4А355М	1410	1450	997	855	355	610	560	85	100	170	210	1670

Примечание. Размеры электродвигателей и их масса даны по информэлектро ТН 01/02 03 71

ТАБЛИЦА II 116

ШКАЛА МОЩНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ 4А В ЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ IP23

Тип электродвигателя	Мощность, кВт, при синхронной частоте вращения, об/мин			
	3000	1500	1000	750
4АН160S	22	18,5	—	—
4АН160М	30	22	—	—
4АН180S	37	30	18,5	15
4АН180М	45	37	22	18,5
4АН200М	55	45	30	22
4АН200L	75	55	37	30
4АН225М	90	75	45	37
4АН250S	110	90	55	45
4АН250М	—	110	75	55
4АН280S	—	—	90	75
4АН280М	—	—	110	90
4АН315S	—	—	—	110

ТАБЛИЦА II 117

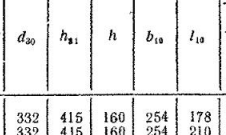
ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ 4А В ЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ IP23

Тип электродвигателя	Номинальная мощность на валу, кВт	Напряжение, В	Частота вращения, об/мин, при удельной нагрузке	Масса, кг
3000 об/мин (синхр.)				
4АН250М2	55	220/380	2930	265
4АН200L2	75		2950	295
1500 об/мин (синхр.)				
4АН200М4	45	220/380	1470	260
4АН200L4	55		1470	300
1000 об/мин (синхр.)				
4АН200М6	30	220/380	975	250
4АН200L6	37		975	295
750 об/мин (синхр.)				
4АН200М8	22	220/380	730	260
4АН200L8	30		730	315

Примечание. Электродвигатели могут изготовляться также на напряжение 380/660 В.

ТАБЛИЦА II 118

УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ 4А В ЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ IP23 (ФОРМА ИСПОЛНЕНИЯ М100)



Тип электродвигателя	l_{30} при числе полюсов		d_{30}	h_{31}	h	b_{10}	l_{10}	d_1 при числе полюсов		l_1 при числе полюсов		Масса, кг
	2	4, 6, 8						2	4, 6, 8	2	4, 6, 8	
4АН160S	533	533	332	415	160	254	178	42	48	110	110	112
4АН160М	588	588	332	415	160	254	210	42	48	110	110	132
4АН180S	570	570	378	455	180	279	203	48	55	110	110	155
4АН180М	610	610	378	455	180	279	241	48	55	110	110	180
4АН200М	665	695	460	540	200	318	267	55	60	110	140	См. табл. II 117
4АН200L	705	735	460	540	200	318	305	55	60	110	140	

Продолжение табл. II 118

Тип электродвигателя	l_{30} при числе полюсов		d_{30}	h_{31}	h	b_{10}	l_{10}	d_1 при числе полюсов		l_1 при числе полюсов		Масса, кг
	2	4, 6, 8						2	4, 6, 8	2	4, 6, 8	
4АН225М	710	710	495	575	225	356	311	55	65	110	140	330
4АН250S	810	810	545	635	250	406	311	65	75	140	140	450
4АН250М	850	850	545	635	250	406	349	65	75	140	140	500
4АН280S	935	965	660	680	280	457	368	70	80	140	170	715
4АН280М	975	1005	660	680	280	457	419	70	80	140	170	825
4АН315S	970	1000	730	750	315	508	406	75	90	140	170	860
4АН315М	1020	1050	730	750	315	508	457	75	90	140	170	910
4АН355S	1165	1205	810	855	355	610	500	85	100	170	210	1200
4АН355М	1225	1265	810	855	355	610	500	85	100	170	210	1350

3. Шкивы, салазки и фундаментные болты для электродвигателей серий А2, АО2, АОЛ2

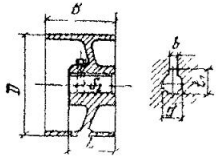
ТАБЛИЦА II 119

КОМПЛЕКТАЦИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИЙ А2, АО2, АОЛ2

Тип электродвигателя	Частота вращения (синхронная), об/мин	Шкивы		Салазки	Болты фундаментные
		ременные	клиноременные		
АО2-11, АОЛ2-11	3000, 1500, 1000	ШР2-1	ШК2-1-1	С2-1	Ф2-1
АО2-12, АОЛ2-12	3000, 1500, 1000	ШР2-1	ШК2-1-2	С2-1	Ф2-1
АО2-21, АОЛ2-21	3000, 1500, 1000	ШР2-2	ШК2-2-1	С2-1	Ф2-2
АО2-22, АОЛ2-22	3000, 1500, 1000	ШР2-2	ШК2-2-2	С2-2	Ф2-2
АО2-31, АОЛ2-31	3000, 1500, 1000	ШР2-3	ШК2-3-1	С2-3	Ф2-3
АО2-32, АОЛ2-32	3000, 1500, 1000	ШР2-3	ШК2-3-2	С2-3	Ф2-3
АО2-41	3000, 1500, 1000	ШР2-4	ШК2-4-1	С2-4	Ф2-4
АО2-42	750	ШР2-4	ШК2-4-2	С2-4	Ф2-4
АО2-51	1500, 1000, 750	ШР2-5	ШК2-5-1	С2-5	Ф2-5
АО2-52	1500, 1000, 750	ШР2-5	ШК2-5-2	С2-5	Ф2-5
А2-61, АО2-61	1500, 1000, 750	ШР2-6-1	ШК2-6	С2-6	Ф2-6
А2-62, АО2-62	1500, 1000, 750	ШР2-6-2	ШК2-6	С2-6	Ф2-6
А2-71, АО2-71	1500, 1000, 750	ШР2-7-1	ШК2-7-1	С2-7	Ф2-7
А2-72, АО2-72	1500, 1000, 750	ШР2-7-2	ШК2-7-2	С2-7	Ф2-7
А2-81, АО2-81	1500 1000, 750, 600	ШР2-8-1 ШР2-8-1	ШК2-8-2 ШК2-8-1	С2-8 С2-8	Ф2-8 Ф2-8
А2-82, АО2-82	1000, 750, 600	ШР2-8-2	ШК2-8-2	С2-8	Ф2-8
А2-91, АО2-91	1000, 750, 600	ШР2-9-1	ШК2-9-1	С2-9	Ф2-9
А2-92, АО2-92	1000, 750, 600	ШР2-9-2	ШК2-9-2	С2-9	Ф2-9

ТАБЛИЦА II 120

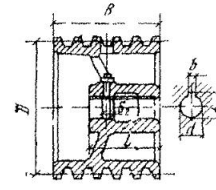
РАЗМЕРЫ, мм, РЕМЕННЫХ ШКИВОВ К ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМ СЕРИЙ А2, АО2 И АОЛ2



Тип шкива	*B*	*b*	*D*	*d*	*L*	S_1	t_1	Масса, кг
ШР2-1	50	5	100	18	40	М6	20,1	1,41
ШР2-2	60	6	125	22	50	М6	24,6	1,91
ШР2-3	85	8	140	28	60	М8	31,1	3,32
ШР2 4	125	10	160	32	80	М8	35,6	5,72
ШР2-5	150	12	200	38	80	М8	41,6	6,62
ШР2-6-1	150	12	225	42	110	М8	45,6	8,2
ШР2-6-2	150	12	280	42	110	М8	45,6	11
ШР2-7-1	150	14	280	48	110	М8	52,1	12,4
ШР2-7-2	150	14	360	48	110	М8	52,1	16
ШР2-8-1	225	18	320	60	140	М10	65,6	21,9
ШР2-8-2	225	18	400	60	140	М10	65,6	27,6
ШР2-9-1	250	20	400	70	140	М12	76,1	33
ШР2 9-2	250	20	500	70	140	М12	76,1	42,5

ТАБЛИЦА II 121

РАЗМЕРЫ, мм, КЛИНОРЕМЕННЫХ ШКИВОВ К ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМ СЕРИЙ А2, АО2 и АОЛ2



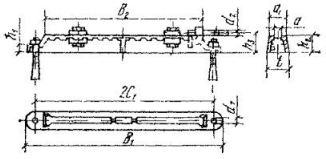
Тип шкива	*B*	*b*	*D*	*d*	*L*	S_1	t_1	Число канавок	Тип ремня	Масса, кг
ШК2-1-1	28	5	90	18	40	М6	20,1	2	О	1,21
ШК2-1-2	40							3	О	1,51
ШК2-2-1	36	6	100	22	50	М6	24,6	2	А	1,81
ШК2-2-2	52							3	А	2,21

Продолжение табл. II 121

Тип шкива	B	b	D	d	L	S	t_1	Число канавок	Тип ремня	Масса, кг
ШК2-3-1	52	8	125	28	60	М8	31,1	3	А	3,17
ШК2-3-2	68							4	А	3,71
ШК2-4-1	65	10	160	32	80	М8	35,6	3	Б	5,48
ШК2-4-2	85							4	Б	6,02
ШК2-5-1	85	12	210	38	80	М8	41,6	4	Б	6,9
ШК2-5-2	105							5	Б	7,31
ШК2-6	112	12	200	42	110	М8	45,6	4	В	11,5
ШК2-7-1	112	14	250	48	110	М8	52,1	4	В	16,7
ШК2-7-2	164							6	В	21,6
ШК2-8-1	160	18	315	60	140	М10	65,6	4	Г	35,3
ШК2-8-2	236							6	Г	43,5
ШК2-9-1	235,5	20	400	70	140	М12	76,1	6	Г	52,2
ШК2-9-2	310,5							8	Г	66,2

ТАБЛИЦА II 122

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, ММ, САЛАЗОК К ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМ СЕРИЙ А2, АО2 И АОЛ2

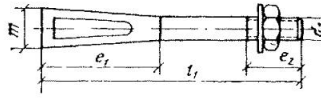


Тип салазок	a	a_1	B_1	B_2	$2C_1$	d_1	d_2	h_1	h_2	h_3	l	Масса комплекта салазок, кг
С2-1	14	40	360	290	330	10	М8	11	32	40	43	3,3
С2-2	16	52	385	315	350	12	М10	13	35	43	55	3,8
С2-3	16	52	425	355	390	12	М12	13	36	46	55	4,2
С2-4	16	52	490	410	455	12	М12	18	46	56	57	6,5
С2-5	20	60	570	480	530	14	М16	22	55	66	65	11,3
С2-6	23	65	650	500	600	14	М16	18	50	62	75	14,4
С2-7	29	75	750	580	690	18	М16	20	55	70	90	18,6
С2-8	35	90	870	700	810	24	М20	24	65	80	105	32,4
С2-9	38	105	950	780	890	24	М20	26	70	88	125	44

Примечание. В комплект входят двое салазок.

ТАБЛИЦА II 123

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ФУНДАМЕНТНЫХ БОЛТОВ К ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМ СЕРИИ А2, АО2 И АОЛ2



Тип фундаментных болтов	l_1	e_1	e_2	m	d_1	Масса одного болта, кг
Ф2-1	125	55	25	16	М8	0,07
Ф2-2, Ф2-3, Ф2-4	125	55	25	18	М10	0,09
Ф2-5	160	70	35	24	М12	0,16
Ф2-6	200	60	35	25	М12	0,2
Ф2-7	250	80	40	30	М16	0,4
Ф2-8	250	100	45	38	М20	0,63
Ф2-9	320	113	56	38	М20	0,8

Примечание. Вместо фундаментного болта Ф2-8 допускается применять Ф2-9

Глава 14

ПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРОВ

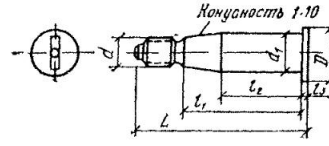
Привод вентиляторов обычно осуществляется от электродвигателей переменного тока. При совпадении частот вращения вентилятора и электродвигателя их соединяют в заводских условиях путем непосредственной посадки рабочего колеса вентилятора на вал электродвигателя или с помощью соединительных упругих втулочно-пальцевых муфт типа МУВП (МН 2096-64).

1. Муфты соединительные упругие втулочно-пальцевые типа МУВП

Муфты предназначены для соединения соосных валов и передачи крутящих моментов со смягчением ударов посредством упругих втулок, надеваемых на пальцы. Полумуфту *1* (ведомую) с укрепленными на ней пальцами устанавливают на валу рабочей машины (насос, вентилятор и пр.), полумуфту *2* (ведущую) с отверстиями для упругих втулок — на валу электродвигателя.

ТАБЛИЦА II.124

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ПАЛЬЦЕВ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ МУФТ



Обозначение	d резьбы	d_1	D	L	l_1	l_2	l_3
МУВП1-16/3	М8	10	15	45	28	19	2
МУВП1-25/3	М10	14	20	66	45	33	2
МУВП1-40/3	М12	18	25	85	59	42	3
МУВП1-70/3	М16	24	32	106	75	52	3
МУВП1-80/3	М24	30	38	140	95	66	4
МУВП1-100/3	М30	36	48	172	119	84	4

Примечание. Материал — Ст.45.

ТАБЛИЦА II.125

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, РАСПОРНОЙ ВТУЛКИ

Эскиз	Обозначение	d	D	l
	МУВП1-16/4	10	15	4
	МУВП1-25/4	14	20	5
	МУВП1-40/4	18	25	6
	МУВП1-70/4	24	32	8
	МУВП1-80/4	30	38	10
	МУВП1-100/4	38	48	12

Примечание. Материал — Ст 3.

В зависимости от формы конца вала рабочей машины и электродвигателя изготовляют муфту четырех исполнений:

исполнение 1 — обе полумуфты с расточкой под цилиндрический конец вала;

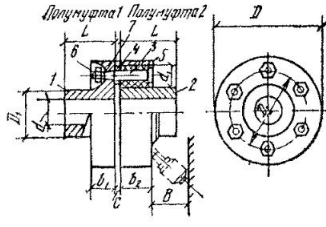
исполнение 2 — обе полумуфты с расточкой под конический конец вала;

исполнение 3 — полумуфта 1 под цилиндрический конец вала, полумуфта 2 — под конический;

исполнение 4 — полумуфта 1 под конический конец вала, полумуфта 2 — под цилиндрический.

ТАБЛИЦА II 126

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МУФТ УПРУГИХ ВТУЛОЧНО-ПАЛЬЦЕВЫХ ТИПА МУВП (ПО МН 2094-64) (ИСПОЛНЕНИЕ 1)



Обозначение муфт	Размеры, мм										Крутящий момент $M_{кр}$, кгс м	Частота вращения, об/мин
	d (спр.)	D (спр.)	D_1	D_2	d_1	b_1	b_2	L	C	B		
МУВП1-16 МУВП1-18	16 18	90	30	58	20	25	22	40	1—4	28	3,2	6300
МУВП1-20 МУВП1-22	20 22	100	40	68	20	25	22	50	1—4	28	5,5	5600
МУВП1-25 МУВП1-28	25 28	120	52	84	28	32	35	60	1—5	42	13	4750
МУВП1-32 МУВП1-36	32 36	140	70	100	28	32	35	80	1—5	42	24	4000
МУВП1-40 МУВП1-45	40 45	170	80	120	36	42	45	110	2—6	55	45	3350
МУВП1-50 МУВП1-55	50 55	190	100	140	36	42	45	110	2—6	55	70	3000
МУВП1-60 МУВП1-70	60 70	220 250	120 135	170 190	36 46	42 58	45 55	140 140	2—6 2—8	55 70	110 200	2650 2240
МУВП1-80 МУВП1-90	80 90	320	175	242	58	75	70	170	2—10	85	400	1700
МУВП1-100	100	400	220	300	72	90	90	210	2—12	110	800	1400

Обозначение муфт	Детали муфт					
	полумуфта *1*		полумуфта *2*		палец *3*	
	обозначение	количество	обозначение	количество	обозначение	количество
МУВП1-16 МУВП1-18	МУВП1-16/1	1	МУВП1-16/2	1	МУВП1-16/3	4
МУВП1-20 МУВП1-22	МУВП1-20/1	1	МУВП1-20/2	1	МУВП1-16/3	6
МУВП1-25 МУВП1-28	МУВП1-25/1	1	МУВП1-25/2	1	МУВП1-25/3	4
МУВП1-32 МУВП1-36	МУВП1-32/1	1	МУВП1-32/2	1	МУВП1-25/3	6
МУВП1-40 МУВП1-45	МУВП1-40/1	1	МУВП1-40/2	1	МУВП1-40/3	6
МУВП1-50 МУВП1-55	МУВП1-50/1	1	МУВП1-50/2	1	МУВП1-40/3	8
МУВП1-60	МУВП1-60/1	1	МУВП1-60/2	1	МУВП1-40/3	10
МУВП1-70	МУВП1-70/1	1	МУВП1-70/2	1	МУВП1-70/3	10
МУВП1-80	МУВП1-80/1	1	МУВП1-80/2	1	МУВП1-80/3	10
МУВП1-100	МУВП1-100/1	1	МУВП1-100/2	1	МУВП1-100/3	10

Примечания: 1. Материал полумуфт *1* и *2* СЧ 21-40 2 В технически этом типоразмер муфты выбирают в пределах одного наружного диаметра выходят за пределы одного наружного диаметра муфты D, типоразмер муфты длины L и уменьшение диаметра ступицы D_1 до размера, равного 1,6—1,8 устанавливать отдельные кольца из такого же материала. 4, Детали соедини

Продолжение табл. II.126

Детали муфт											
распорная втулка *4*		упругая втулка *5*		гайка *6*, ГОСТ 2524—70 и 5927—70		шайба *7*, ГОСТ 6402—70		винт *8*, ГОСТ 1479—75		кольцо *9*, ГОСТ 2833—65	
обозначение	количество	обозначение	количество	размер	количество	размер	количество	размер	количество	размер	количество
МУВП1-16/4	4	МУВП1-16/5	4	М8	4	8	4	М6	На все размеры по 2 шт	24	На все размеры по 2 шт
МУВП1-16/4	6	МУВП1-16/5	6	М8	6	8	6	М6		32	
МУВП1-25/4	4	МУВП1-25/5	4	М10	4	10	4	М8		42	
МУВП1-25/4	6	МУВП1-25/5	6	М10	6	10	6	М10		60	
МУВП1-40/4	6	МУВП1-40/5	6	М12	6	12	6	М10		70	
МУВП1-40/4	8	МУВП1-40/5	8	М12	8	12	8	М12		80	
МУВП1-40/4	10	МУВП1-40/5	10	М12	10	12	10	М12		100	
МУВП1-70/4	10	МУВП1-70/5	10	М16	10	16	10	М12		120	
МУВП1-80/4	10	МУВП1-80/5	10	М24	10	24	10	М12		150	
МУВП1-100/4	10	МУВП1-100/5	10	М30	10	30	10	М12		190	

обоснованных случаях допускается соединение валов разных диаметров При (борта) муфты. При соединении валов разных диаметров, значения которых выбирают по бо́льшему диаметру вала. При этом допускается укорочение диаметра расточки 3 Вместо цельной упругой втулки (деталь 5) допускается тельных муфт должны изготовляться с допусками по МП 2096-64.

ТАБЛИЦА II.127

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, УПРУГОЙ ВТУЛКИ

Эскиз	Обозначение	d	D	l	n, шт
	МУВП1-16/5	9,9	19	15	3
	МУВП1-25/5	13,9	27	28	4
	МУВП1-40/5	17,9	35	36	4
	МУВП1-70/5	23,9	45	44	4
	МУВП1-80/5	29,9	56,5	56	4
	МУВП1-100/5	37,9	70,5	72	4

Примечание. Упругие втулки должны быть изготовлены из специальной резины. Хранить их следует в помещении при температуре 0—20° С, защищая от воздействия прямых солнечных лучей, а также вредных для резины газов и жидкостей. Гарантийный срок хранения — 12 мес.

Муфты соединительные подбирают по допускаемым ими крутящему моменту $M_{кр}$ и частоте вращения (см. табл. II.126).

Передаваемый крутящий момент $M_{кр}$, кгс·м, определяется по уравнению

$$M_{кр}=975\frac{N}{n}, \qquad (II.1)$$

где N — мощность, кВт; n — частота вращения, об/мин.

Расчетные значения $M_{кр}$ и n не должны превышать величин, приведенных в табл. II.126 для выбранного типоразмера муфты.

Упругие резиновые втулки, закрепленные с помощью пальцев на полумуфте *1*, должны свободно (от руки) входить в отверстия полумуфты *2* при повороте на любой угол одной муфты относительно другой и не должны препятствовать небольшому осевому перемещению валов. Полумуфта *2* с отверстиями для упругих втулок должна насаживаться на вал электродвигателя. При расточке муфты необходимо точно сохранять центр муфты (в выверенном предварительно патроне) и соблюдать перпендикулярность оси отверстия торцовой плоскости полумуфты. Радиальное и осевое биение насаженной на вал полумуфты не должно превышать 0,03—0,04 мм.

Полумуфты насаживают на валы электродвигателей и вентиляторов легкими ударами молотка через деревянную колодку; с противоположного конца вал подпирают, для того чтобы удары не передавались на подшипники. Снимают полумуфты специальными съемниками.

При соединении вентилятора и электродвигателя с помощью муфты оси валов должны быть тщательно сцентрированы, а величина зазора c между торцами муфт должна быть в пределах, указанных в табл. II.126. Оси валов необходимо совмещать с общей прямой линией; для проверки этого требования используют специальные контрольные скобы, укрепляемые на каждой полумуфте.

С помощью контрольных винтов устанавливают минимальное рас-

стояние между концами винтов и поверхностью скоб так, чтобы при проворачивании одного из валов концы винтов не касались скоб. Затем при проворачивании полумуфты последовательно на 90, 180, 270 и 360° замеряют щупом зазоры между винтом и скобой, которые в любом из этих положений в осевом и радиальном направлениях не должны отличаться более чем на 0,03 мм. При превышении указанной величины электродвигатель дополнительно центрируют с помощью подкладок, размещаемых между фундаментной рамой и лапами двигателя, или путем смещения оси в горизонтальной плоскости.

2. Передача клиновыми ремнями

При несовпадении частоты вращения вентилятора и принятого электродвигателя передача может осуществляться клиновыми ремнями. При расчете клиноременной передачи определяют диаметры шкивов, выбирают сечение (табл. II.128), длину (табл. II.129) и число ремней. Рекомендуется принимать ремни меньшего сечения, в результате чего получаем большее число ремней, что обеспечивает более надежную работу передачи.

ТАБЛИЦА II.128

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СЕЧЕНИЯ РЕМНЯ

Общая мощность передачи, кВт	Сечение ремня при скорости его перемещения, м/с		
	⩽5	5,1—10	>10
1	*О, А*	*О, А*	*О*
1,1—2	*О, А, Б*	*О, А*	*О, А*
2,1—4	*А, Б*	*О, А, Б*	*О, А*
4,1—7,5	*Б, В*	*А, Б*	*А, Б*
7,6—15	*В*	*Б, В*	*Б, В*
15,1—30	—	*В*	*В, Г*
30,1—60	—	*Г, Д*	*В, Г*
60,1—120	—	*Д*	*Г, Д*
120,1—200	—	*Д, Е*	*Г, Д*
⩾201	—	—	*Д, Е*

ТАБЛИЦА II.129

ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ДЛИНЫ $L_р$ ПРИВОДНЫХ КЛИНОВЫХ РЕМНЕЙ (ПО ГОСТ 1284—68)

Обозначение сечения ремня	Предпочтительная расчетная длина ремня, мм	$\Delta L = L_р - L_{вн}$, мм
О	400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000, 2240, 2500	25
А	560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000, 2240, 2500, 2800, 3150, 3550, 4000	33
Б	800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000, 2240, 2500, 2800, 3150, 3550, 4000, 4500, 5000, 5600, 6300	40

Продолжение табл. II 129

Обозначение сечения ремня	Предпочтительная расчетная длина ремня, мм	$\Delta L = L_р - L_{вн}$, мм
В	1800, 2000, 2240, 2500, 2800, 3150, 3500, 4000, 4500, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10 000, 10 600	59
Г	3150, 3550, 4000, 4500, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10 000, 11 200, 12 500, 14 000, 15 000	76
Д	4500, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10 000 до 18 000	95
Е	6300, 7100, 8000, 9000, 1000 до 18 000	120

Примечания: 1. В качестве номинальной длины клиновых ремней всех сечений принимается расчетная длина $L_р$, измеряемая по нейтральной линии поперечного сечения ремня в натянутом состоянии Размеры сечения ремней приведены в табл I 57

2. Кроме указанных в табл II 129 предпочтительных расчетных длин ремней допускается применять промежуточные длины из ряда *R* 40 предпочтительных чисел (по ГОСТ 8032—56).

Расчетный диаметр шкива электродвигателя $d_{эл}$ при имеющемся диаметре шкива вентилятора $d_в$ определяют по формуле

$$d_{эл}\, n_{эл}\,(1 - \varepsilon) = d_в\, n_в, \qquad (II.2)$$

где $d_в$ — расчетный диаметр шкива вентилятора, мм В дальнейшем диаметр большего шкива будем обозначать D, меньшего шкива — d (независимо от того, где он находится); $n_в$ — частота вращения рабочего колеса вентилятора, об/мин; $n_{эл}$ — частота вращения электродвигателя, об/мин; ε — коэффициент скольжения: для кордшнуровых ремней $\varepsilon = 0{,}01$, для кордтканевых $\varepsilon = 0{,}02$.

Из ряда расчетных диаметров стандартных шкивов: 63, 71, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200, 224, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900 мм и более подбирают ближайший диаметр, но не менее указанного в табл. II.130 (в первой строке для каждого сечения ремня). Если диаметр меньшего шкива в передаче (независимо от того, где он находится, на электродвигателе или вентиляторе) получается меньше указанного в табл. II.130 для принятого сечения ремня, то следует пересчитать диаметр большего шкива, задавшись минимально допустимым диаметром меньшего шкива по формуле II.2.

В клиноременных передачах от электродвигателя к вентилятору, уменьшающих частоту вращения ($n_{эл} > n_в$), $d_{эл} < d_в$; в передачах, увеличивающих частоту вращения ($n_в > n_{эл}$), $d_{эл} > d_в$.

Межцентровое расстояние l между шкивами предварительно принимают из соотношения

$$l = kD, \qquad (II.3)$$

где D — диаметр бо́льшего шкива; k — коэффициент, принимаемый в зависимости от передаточного числа i.

Передаточное число i . .	1	2	3	4	5	6 и более
Коэффициент k	1,5	1,2	1	0,95	0,9	0,85

Наименьшее и наибольшее допустимые расстояния между осями шкивов вычисляют по формулам:

$$l_{мин} = 0,55\,(D + d) + h; \qquad (II.4)$$

$$l_{макс} = 2\,(D + d), \qquad (II.5)$$

где h — высота сечения ремня (см. табл. I.54).

Угол обхвата ремня на меньшем шкиве определяют по формуле

$$\alpha = 180 - \frac{D - d}{l}\,60, \qquad (II.6)$$

где l — расстояние между осями шкивов, мм.

Угол обхвата ремня α рекомендуется принимать не менее 120°. При $\alpha < 120°$ следует или увеличить расстояние между осями шкивов l, или применить натяжной ролик, диаметр которого должен быть равен диаметру меньшего шкива.

Расчетную длину клиновых ремней определяют по формуле

$$L_1 = 2l + \pi m + \frac{\Delta^2}{l}, \qquad (II.7)$$

где

$$m = \frac{D + d}{2}; \qquad (II.8)$$

$$\Delta = \frac{D - d}{2}. \qquad (II.9)$$

Вычисленную по формуле (II.7) длину ремня L_1 округляют до ближайшей большей расчетной длины $L_р$ (см. табл. II.129) При этом число изгибов ремня в 1 с не должно быть более 30. В противном случае следует увеличить межцентровое расстояние l и длину ремня $L_р$.

Число изгибов ремня проверяют по формуле

$$a = \frac{2v \cdot 1000}{L_р} < 30, \qquad (II.10)$$

где $L_р$ — расчетная длина ремня, мм; v — скорость движения ремня, м/с, определяемая по формуле

$$v = \frac{\pi D n}{60}, \qquad (II.11)$$

где D — диаметр (любого) шкива, м; n — частота вращения того же шкива, об/мин.

По окончательно выбранной длине ремня $L_р$ уточняют межцентровое расстояние по формуле

$$l = 0,25\left[(L_р - \pi m) + \sqrt{(L_р - \pi m)^2 - 8\Delta^2}\right]. \qquad (II.12)$$

Число ремней z определяют по формуле

$$z = \frac{N}{N_0 C_1 C_2}, \qquad (II.13)$$

где N — полная передаваемая мощность от электродвигателя к вентилятору, кВт; N_0 — мощность, кВт, передаваемая одним ремнем при угле обхвата $\alpha = 180°$, определяемая по табл. II.130; C_1 — поправочный коэффициент на угол обхвата ремня; при $\alpha < 180°$ принимается по табл. II.131; C_2 — поправочный коэффициент на условия работы передачи, принимается по табл. II.132.

ТАБЛИЦА II 130

ПРЕДЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ N_0 ПРИ УГЛЕ ОБХВАТА $\alpha = 180°$ И СПОКОЙНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ ПРИВОДА

Сечение ремня	Диаметр меньшего шкива, мм	Значения N_0, кВт, при линейной скорости перемещения ремня, м/с									
		5	7	10	12	15	17	20	22	25	30
О	63	0,36	0,49	0,69	0,82	1,03	1,13	1,26	1,26	1,18	—
	71	0,39	0,55	0,78	0,93	1,15	1,27	1,38	1,39	1,26	—
	80	0,45	0,61	0,85	1	1,21	1,33	1,51	1,55	1,47	—
	≥90	0,49	0,67	0,93	1,11	1,33	1,47	1,67	1,78	1,62	—
А	90	0,74	1,03	1,33	1,47	1,69	1,84	1,84	1,84	1,69	—
	100	0,81	1,1	1,4	1,62	1,87	1,95	1,99	1,99	1,91	—
	112	0,81	1,1	1,47	1,69	2,03	2,2	2,41	2,41	2,29	—
	≥125	0,96	1,25	1,69	1,99	2,29	2,41	2,65	2,65	2,65	—
Б	125	1,1	1,47	2,06	2,42	2,88	2,94	2,94	2,8	2,5	—
	140	1,25	1,62	2,23	2,65	3,16	3,46	3,6	3,54	3,24	—
	160	1,4	1,84	2,5	2,94	3,6	3,9	4,35	4,35	4,35	—
	≥180	1,55	1,99	2,72	3,16	3,82	4,27	4,71	4,91	4,94	—
В	200	2,14	2,8	3,68	4,35	5,28	5,82	6,25	6,19	5,9	—
	224	2,42	3,16	4,27	5	5,97	6,55	7,15	7,15	6,7	—
	250	2,65	3,54	4,64	5,45	6,34	6,94	7,5	7,73	7,73	—
	≥280	2,88	3,76	5	5,9	7,07	7,4	7,8	8,02	8,1	—
Г	315	4,71	6,25	8,45	9,7	11,02	11,62	11,9	11,62	10,08	—
	355	5,15	6,85	9,2	10,44	12,08	13	13,72	13,82	13,32	—
	400	5,59	7,38	10,08	11,54	13,52	14,62	15,72	16,19	15,8	14,01
	≥450	6,1	7,93	10,98	12,5	14,56	15,72	17	17,25	17,25	16,72
Д	500	7,35	10,02	14	15,98	18,4	19,5	20,46	20,46	20,46	—
	560	8,45	11,24	15,25	17,45	20	21,6	23,6	24,2	24,3	—
	630	9,43	12,08	16,08	18,7	22,3	24,0	26,5	27,3	27,5	27,6
	≥710	9,8	13,19	18	21,6	24,1	26,2	29	30,2	31,2	31,8
Е	800	11,75	15,9	21,8	25,6	31	33,8	36,8	38,2	39,7	40,7
	900	13,1	17,8	25,2	29,1	34,6	37,3	40,6	42,6	44,9	46,3
	≥1000	14,35	19,5	27,2	32	38,2	41,6	44,9	47,1	49,3	51,5

Примечания 1. Минимально допустимые размеры шкивов для каждого сечения ремня (первая строка) следует принимать лишь в крайнем случае

2 Скорость перемещения ремня следует принимать не более 25 м/с для сечений О, А, Б, В и не более 30 м/с для сечений Г, Д, Е

ТАБЛИЦА II 131

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА C_1

Угол обхвата ремня на меньшем шкиве, град	C_1	Угол обхвата ремня на меньшем шкиве, град	C_1
180	1	120	0,83
170	0,98	110	0,79
160	0,95	100	0,74
150	0,92	90	0,68
140	0,89	80	0,62
130	0,86	70	0,56

Примечание Угол обхвата ремня 70—110° принимать не рекомендуется

ТАБЛИЦА 11 132

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА C_2

Характер нагрузки	Применяемые рабочие машины	Значения C_2 при использовании электродвигателя								
		переменного одно- или трехфазного тока с пуском через автотрансформатор или с переключением со звезды на треугольник			переменного тока с высоким пусковым моментом			короткозамкнутого переменного тока с прямым пуском		
		при числе смен работы								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Легкая пусковая нагрузка (до 120% нормальной); постоянная рабочая нагрузка	Небольшие вентиляторы и воздуходувки; насосы и компрессоры центробежные и ротационные; токарные, сверлильные, шлифовальные станки	1	0,87	0,72	0,92	0,8	0,66	0,84	0,73	0 6
Пусковая нагрузка до 150% нормальной; рабочая нагрузка с незначительными колебаниями	Поршневые насосы и компрессоры, крупные вентиляторы и воздуходувки; станки фрезерные, револьверные, дисковые пилы	0,92	0,8	0,66	0,84	0,73	0,6	0,73	0,68	0,56

Примечание При реверсировании, частом пуске, повышенной влажности и наличии натяжного ролика значения C_2 уменьшаются на 0,1

Размеры шкивов, мм, определяют по формулам

$$B = (z - 1)\,t + 2S; \qquad (II.14)$$

$$D_н = D + 2c; \qquad (II.15)$$

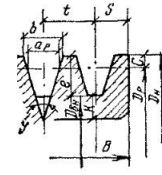
$$D_в = D_н - 2e, \qquad (II.16)$$

где B — ширина шкива; $D_в$ и $D_н$ — внутренний и наружный диаметр шкива; D — расчетный диаметр шкива; z — число ремней.

Размеры элементов профиля канавок (t, s, c и e) принимаются в зависимости от типа ремня по табл. II.133 и II.134.

ТАБЛИЦА II.133

РАЗМЕРЫ, мм, ЭЛЕМЕНТОВ ПРОФИЛЯ КАНАВОК ШКИВА



Сечение ремня	$a_р$	c	e	t	s	b при φ, равном				Толщина обода литых точеных шкивов
						34°	36°	38°	40°	
О	8,5	2,5	10	12	8	10	10,1	10,2	10,3	5,5
А	11	3,5	12,5	16	10	13,1	13,3	13,4	13,5	6
Б	14	5	16	20	12,5	17	17,2	17,4	17,6	7,5
В	19	6	21	26	17	22,7	22,9	23,1	23,3	10
Г	27	8,5	28,5	37,5	24	—	32,5	32.8	33,2	12
Д	32	10	34	44,5	29	—	38,5	38,9	39,3	15
Е	42	12,5	43	58	38	—	—	50,6	51,1	—

ТАБЛИЦА II.134

ЗНАЧЕНИЯ УГЛА φ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАСЧЕТНОГО ДИАМЕТРА ШКИВА И СЕЧЕНИЯ РЕМНЯ

Расчетный диаметр шкива D, мм, для сечений ремня							Угол φ, град
О	А	Б	В	Г	Д	Е	
63—71	90—112	125—160	200	—	—	—	34
80—100	125—160	180—224	224—315	315—450	500—560	—	36
112—160	180—400	250—500	355—630	500—900	630—1120	800—1400	38
⩾180	⩾450	⩾560	⩾710	⩾1000	⩾1250	⩾1600	40

Технические требования к изготовлению шкивов клиноременных передач:

1) допускаемые отклонения, методы измерения и контроля размеров и углов φ элементов шкивов принимаются по ГОСТ 1284—68;

2) на рабочих поверхностях шкивов не должно быть каких-либо повреждений и незаделанных раковин. Дефекты можно исправлять только газовой сваркой или пайкой медью. Запрещается заделывать дефекты замазкой или мягкими металлами;

3) края канавок шкивов должны быть притуплены;

4) рабочие канавки шкивов не должны быть закрашены краской.

При использовании клиноременной передачи необходимо соблюдать следующие правила монтажа и эксплуатации:

1) ремни следует надевать на шкивы вручную, не применяя какие-либо инструменты;

2) валы шкивов передачи должны быть расположены параллельно, а канавки — одна против другой. Непараллельность осей допускается не более 1 мм на 100 мм длины оси, а смещение канавок шкивов — не более 2 мм на 1 м межцентрового расстояния;

3) необходимо предотвращать попадание смазки и растворителей в канавки шкивов;

4) при эксплуатации следует периодически контролировать и регулировать общее натяжение ремней в соответствии с их сечением:

Сечение ремня	*О*	*А*	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	*Е*
Общее натяжение ремня $2S_0$, кгс	11—17	20—30	35—50	60—85	130—180	190—270	320—450

Меньшее натяжение ремня применяется при малых диаметрах шкивов, более высокое — для больших диаметров;

5) при выходе из строя одного из ремней комплекта (по числу канавок) следует заменять весь комплект. Не допускается комплектование передач новыми ремнями совместно с бывшими в употреблении;

6) наибольшая разность длин новых ремней, которыми комплектуется одна передача, не должна превышать следующих значений:

Длина ремней, мм	<950	1000—1250	1320—1600	1400—2000	2120—2500	2650—4500	4750—7100	4500—11 200	11 800—18 000
Наибольшая разность длин комплектуемых ремней, мм	2	3	4	5	7,5	10	12,5	15	17,5

Пример расчета. Требуется подобрать клиноременную передачу к радиальному вентилятору, работающему в две смены, при следующих исходных данных: потребляемая мощность вентилятора $N=4{,}5$ кВт; диаметр шкива вентилятора $D=400$ мм; частота вращения рабочего колеса вентилятора $n_в=600$ об/мин; частота вращения электродвигателя $n_{эл}=1500$ об/мин.

Решение. 1. Определим линейную скорость ремня по формуле

$$v=\frac{\pi Dn}{60}=\frac{3{,}14\cdot 0{,}4\cdot 600}{60}=12{,}6 \text{ м/с}.$$

По табл. II.128 при $N=4{,}5$ кВт и $v>10$ м/с выбираем ремень сечением A.

2. Вычислим диаметр ведущего шкива электродвигателя по формуле (II.2)

$$d_{эл}=\frac{400\cdot 600}{1500\,(1-0{,}02)}=163 \text{ мм}.$$

Из ряда стандартных диаметров принимаем ближайший $d=160$ мм.

3. Определим по формуле (II.3) межцентровое расстояние

$$l=kD=1{,}1\cdot 0{,}4=0{,}44 \text{ м},$$

где $D=0{,}4$ м (по заданию); $k=1{,}1$ при передаточном отношении $i=n_{эл}/n_в=1500/600=2{,}5$ (по интерполяции)

4. Проверим минимально допустимое межцентровое расстояние по формуле (II.4)

$$l_{мин}=0{,}55\,(D+d)+h=0{,}55\,(400+160)+8=316 \text{ мм}.$$

Величина $h=8$ мм принята по табл. I.57 для ремня сечением A. Найденное значение $l=0{,}44$ м удовлетворительно, так как $l>l_{мин}$.

5. Вычислим по формуле (II.5)

$$l_{макс}=2\,(400+160)=1120 \text{ мм}.$$

По конструктивным соображениям принимаем расстояние между шкивами (предварительно) $l=800$ мм.

6. Найдем расчетную длину ремня по формуле (II.7)

$$L_1=2\cdot 800+3{,}14\,\frac{400+160}{2}+\frac{(400-160)^2}{4\cdot 800}=2498 \text{ мм}.$$

Из ряда длин (см. табл. II.129) принимаем ближайшее большее значение (для ремня сечением A) $L_р=2500$ мм.

7. Определим число изгибов ремня в 1 с по формуле (II.10)

$$a=\frac{2\cdot 12{,}6\cdot 1000}{2500}=10,$$

т. е. не более допустимого $a=30$.

8. Определим угол обхвата ремня меньшего шкива по формуле (II.6)

$$\alpha=180-\frac{400-160}{800}\,60=162^\circ,$$

т. е. не менее допустимого $\alpha=120^\circ$.

Следовательно, выбранные диаметры шкивов и длина ремня удовлетворяют требованиям, предъявляемым к клиноременным передачам.

9. Вычислим уточненное расстояние между шкивами по формуле (II.12)

$$l = 0{,}25\left(1621 + \sqrt{1621^2 - 8\cdot 120^2}\right) = 801 \text{ мм};$$

$$m = \frac{D+d}{2} = \frac{400+160}{2} = 280 \text{ мм};$$

$$\Delta = \frac{D-d}{2} = \frac{400-160}{2} = 120 \text{ мм};$$

$$L - \pi m = 2500 - 3{,}14\cdot 280 = 1621 \text{ мм}.$$

10. Определим число ремней по формуле (II.13)

$$z = \frac{4{,}5}{1{,}99\cdot 0{,}95\cdot 0{,}73} = 3{,}26,$$

где $N=4{,}5$ кВт; $N_0=1{,}99$ кВт (см табл. II 130) при $v=12{,}6$ м/с и $d=160$ мм; $C_1=0{,}95$ при $\alpha=162°$ (см. табл. II.131); $C_2=0{,}73$ — поправочный коэффициент при легкой пусковой нагрузке, короткозамкнутом электродвигателе и двухсменной работе установки (см. табл II.132).

Принимаем к установке четыре ремня ($z=4$).

11. Определим размеры меньшего шкива электродвигателя:

ширина меньшего шкива по формуле (II.14) и табл. II.133 равна:

$$B = (4-1)16 + 2\cdot 10 = 68 \text{ мм};$$

наружный диаметр по формуле (II.15) и по табл. II.133 равен:

$$D_н = 160 + 2\cdot 3{,}5 = 167 \text{ мм};$$

внутренний диаметр по формуле (II.16) составляет:

$$D_в = 167 - 2\cdot 12{,}5 = 142 \text{ мм};$$

угол $\varphi=36°$ (по табл. II.134).

12. Определим размеры бо́льшего шкива вентилятора:
ширина, как и у меньшего шкива, $B=68$ мм;
наружный диаметр

$$D_н = 400 + 2\cdot 3{,}5 = 407 \text{ мм};$$

внутренний диаметр

$$D_в = 407 - 2\cdot 12{,}5 = 382 \text{ мм};$$

угол $\varphi=38°$ (по табл. II.134).

Раздел III

ТИПОВЫЕ ДЕТАЛИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

Глава 15

КАМЕРЫ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ПРИТОЧНЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 3500—150 000 м³/ч

Вентиляционные приточные камеры применяют в промышленных и гражданских зданиях в качестве вентиляционных и отопительно-вентиляционных установок без рециркуляции и с рециркуляцией воздуха. Последние могут быть использованы для дежурного отопления. В секциях приточных камер происходят очистка, нагревание, а также адиабатическая обработка воздуха, широко применяемая в приточных системах вентиляции и кондиционирования воздуха в различных климатических условиях. Адиабатическая обработка воздуха осуществляется в оросительных секциях, в которых использованы форсунки, создающие тонкое распыление воды.

В вентиляционных приточных камерах могут происходить также сухое охлаждение воздуха и его охлаждение с влаговыпадением путем использования калориферной секции в качестве поверхностного воздухоохлаждения. Для обработки воздуха иногда используют оросительные секции в сочетании с поверхностными воздухоохладителями.

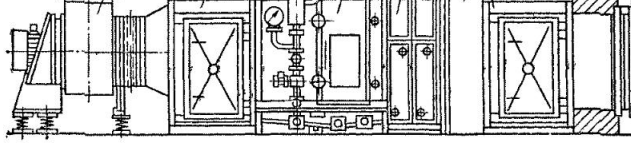


Рис. III.1. Приточная вентиляционная камера с секцией орошения

1 — вентиляторный агрегат; *2* — соединительная секция; *3* — секция орошения; *4* — калориферная секция; *5* — приемная секция

Камеры 1ПК10—1ПК150 состоят из вентиляторного агрегата, соединительной, оросительной, калориферной и приемной секций (рис. III.1). Камеры могут быть левого и правого исполнения. Левая камера обслуживается с левой стороны, а правая — с правой, если смотреть на камеру со стороны входа воздуха.

В зависимости от технологических требований к обработке воздуха камеры изготовляют с полным набором секций либо без ороси-

тельной секции. Кроме того, приемная секция может быть со встроенным фильтром или без него, а также с заслонками для рециркуляции или без них. Специальных секций для обслуживания камеры орошения и калориферной установки не предусмотрено, так как последняя может обслуживаться со стороны приемной секции (при снятом фильтрующем материале) и со стороны оросительной камеры, имеющей дверь.

Комплектация секций камер и их технические данные приведены в табл. III.1—III.7.

ТАБЛИЦА III.1

МАССА СЕКЦИЙ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ КАМЕР

Секции камер	Масса, кг, секций камер типа					
	1ПК10	1ПК25	1ПК50	1ПК70	1ПК100	1ПК150
Вентиляторный агрегат с вентилятором:						
меньшего размера	134	631	1415	2615	2615	2615
большего »	271	903	1415	2615	2615	4275
Соединительная секция	121	165	199	250	340	472
Секция орошения	460	630	1186	1334	2330	2800
Калориферная секция с калориферами типа КВС:						
однорядная	265	380	720	965	1514	2420
двухрядная	472	685	1462	1715	2830	4405
трехрядная	679	990	2094	2466	4087	6408
Калориферная секция с калориферами типа КВФ.						
однорядная	265	515	1122	1312	3177	3367
двухрядная	472	990	2066	2423	4036	3610
трехрядная	679	1390	3001	3532	5892	9231
Приемная секция:						
с фильтром	270	362	829	661	933	1083
без фильтра	190	280	458	352	535	718

Примечание. Масса вентиляторных агрегатов указана максимальной из числа возможных комплектаций для каждой камеры. Масса рециркуляционных и утепленных заслонок входит в массу приемной секции.

ТАБЛИЦА III.2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВЕНТИЛЯТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Тип камеры	Производительность по воздуху, тыс. м³	Обозначение агрегата для заказа	Вентилятор					Электродвигатель			Масса агрегата, кг
			тип	№	схема исполнения	диаметр колеса, % от $D_{ном}$	частота вращения, об/мин	тип	установочная мощность, кВт	частота вращения, об/мин	
1ПК10	3,5—10	А5100-2а	Ц4-70	5	1	100	1420	АО2-31-4	2,2	1420	128
		А5100-2б				100	1420	АОП2-22-4	1,5		120
		А5105-2а				105	1420	АО2-32-4	3		134
		А5105-2б				105	1420	АО2-31-4	2,2		129
		А63095-1	Ц4-70	6,3	1	95	930	АО2-31-6	1,5	930	191
		А63095-2а				95	1440	АО2-42-4	5,5	1440	222
		А63095-2б				95	1440	АО2-41-4	4	1440	219
		А63100-1				100	930	АО2-32-6	2,2	930	202
		А63100-2б				100	1440	АО2-42-4	5,5	1440	226
		А63105-1				105	930	АО2-32-6	2,2	930	200
		А63105-2				105	1440	АО2-51-4	7,5	1440	271
1ПК25	10—25	А8-1	Ц4-70	8	6	—	670	АО2-41-6	3	965	568
		А8-2					755	АО2-42-6	4	965	568
		А8-3					850	АО2-51-6	5,5	965	587
		А8-4					950	АО2-52-6	7,5	965	590
		А8-5					1065	АО2-61-6	10	965	617
		А8-6					1190	АО2-62-6	13	965	631
		А8-7									
		А10-8		10	6	—	600	АО2-51-6	5,5	965	819
		А10-7					950	АО2-72-6	22	970	903

1ПК50	25—50	А12,5-1 А12,5-2 А12,5-3 А12,5-4 А12,5-5 А12,5-6	Ц4-70	12,5	6	—	425 475 530 600 670 755	АО2-51-6 АО2-52-6 АО2-61-6 АО2-71-6 АО2-72-6 АО2-81-6	5,5 7,5 10 17 22 30	965 965 965 970 970 980	1281 1299 1913 1347 1365 1415
1ПК70	50—70	Б16-1 Б16-2 Б16-3 Б16-4 Б16-5 Б16-6 Б16-7 Б16-1а	Ц4-76	16	6	—	420 460 475 510 555 580 650 340	АО2-71-6 АО2-72-6 АО2-72-6 АО2-81-6 АО2-81-6 АО2-82-6 АО2-91-6 АО2-52-6	17 22 22 30 30 40 55 75	980 980 980 980 980 980 980 965	2346 2376 2376 2501 2493 2595 2615 2300
1ПК100	70—100	Б16-1 Б16-2 Б16-3 Б16-4 Б16-5 Б16-6 Б16-7	Ц4-76	16	6	—	420 460 475 510 555 580 650	АО2-71-6 АО2-72-6 АО2-72-6 АО2-81-6 АО2-81-6 АО2-82-6 АО2-91-6	17 22 22 30 30 40 55	980	2346 2376 2376 2501 2493 2595 2615
1ПК150	100—150	Б16-6 Б16-6 Б16-7	Ц4-76	16	6	—	555 580 650	АО2-81-6 АО2-82-6 АО2-91-6	30 40 55	980	2493 2585 2615
		Б20-1 Б20-2 Б20-3		20	6	—	365 400 465	АО2-81-6 АО2-82-6 АО2-91-6	30 40 55		4145 4175 4275

ТАБЛИЦА III 3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАЛОРИФЕРНОЙ СЕКЦИИ

Тип камеры	Калориферы			Число калориферов в одном ряду	Массовая скорость движения воздуха (не менее), м/с	Сопротивление проходу воздуха (не менее), кгс/м²	Общая площадь живого сечения для прохода воздуха, м²	Общая площадь поверхности нагрева, м²	Заслонки воздушные обводные (с ручным управлением)		
	обозначение										
	по ГОСТ 7201—70	по данным завода-изготовителя	номер						обозначение	количество	общая площадь живого сечения, м²
1ПК10	КБС10-П	КУ311-09	10	2	1,92—5,5	0,61—3,5	0,606	50,2	АЗД042.00	1	0,231
	КББ10-П	КУ411-09	10	2	1,92—5,5	0,83—4,7	0,606	66,7			
1ПК25	КВС10-П	КУ311-09	10	3	3,66—9,2	1,75—8	0,91	75,5	АЗД042.000-01	1	0,462
	КВБ10-П	КУ411-09	10	3	3,66—9,2	2,4—10,7	0,91	100			
1ПК50	КВС11-П	КУ311-10	11	1	3,85—7,7	1,9—6	2,165	180	АЗД0042.000-03	1	0,865
	КВС12-П	КУ311-11	12	1							
	КВБ11-П	КУ411-10	11	1	3,85—7,7	2,6—8	2,165	239			
	КВБ12-П	КУ411-11	12	1							

Продолжение табл III 3

Тип камеры	Калориферы			Число калориферов в одном ряду	Массовая скорость движения воздуха (не менее), м/с	Сопротивление проходу воздуха (не менее), кгс/м²	Общая площадь живого сечения для прохода воздуха, м²	Общая площадь поверхности нагрева, м²	Заслонки воздушные обводные (с ручным управлением)		
	обозначение		номер						обозначение	количество	общая площадь живого сечения, м²
	по ГОСТ 7201—70	по данным завода-изготовителя									
1ПК70	КВС12-П	КУ311-11	12	2	6,4—9	4,5—7,7	2,6	216	АЗД042.000-02	1	0,975
	КВБ12-П	КУ411-11	12	2	6,4—9	6,0—10,5	2,6	287			
1ПК100	КВС11-П	КУ311-10	11	2	5,4—7,7	3,4—6	4,33	360	АЗД0043.000-01	2	2
	КВС12-П	КУ311-11	12	2							
	КВБ11-П	КУ411-10	11	2	5,4—7,7	4,55—8	4,33	479			
	КВБ12-П	КУ411-11	12	2							
1ПК150	КВС11-П	КУ311-10	11	2	4,8—7,2	2,8—5,4	6,93	576	АЗД043.000-02-03	2	2,74
	КВС12-П	КУ311-11	12	4							
	КВБ11-П	КУ411-10	11	2	4,8—7,2	3,8—7,2	6,93	766			
	КВБ12-П	КУ411-11	12	4							

Примечание. Число калориферов, сопротивление проходу воздуха и общая площадь поверхности нагрева приведены для однорядной калориферной установки. При двух- и трехрядной установке калориферов указанные значения соответственно удваиваются или утраиваются.

ТАБЛИЦА III 4

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛОРИФЕРОВ

Тип калорифера	№ калорифера	Площадь живого сечения для прохода теплоносителя, м²	Диаметры присоединительных патрубков, мм
КВС	10	0,001159	32
	11	0,002316	50
	12	0,003474	50
КВБ	10	0,001544	32
	11	0,003088	50
	12	0,004632	70

Примечание Площадь живого сечения для прохода теплоносителя всех калориферной секции определяется выбранной обвязкой ее трубопроводов

ТАБЛИЦА III 5

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СЕКЦИИ ОРОШЕНИЯ

Тип камеры	Площадь живого сечения для прохода воздуха, м²	Общее число форсунок	Общее число стояков	Коэффициент гидравлического сопротивления оросительной системы, $k_г$	Площадь фильтра для очистки воды, м²		Периметр водослива, м	Число светильников	Общая мощность светильников, Вт	Сопротивление секций проходу воздуха, кгс/м²
					тонкой	грубой				
1ПК10	1,15	40	10	0,25	0,088	0,067	0,38	2	120	10
1ПК25	1,9	70	10	0,0167	0,088	0,067	0,38	3	180	10
1ПК50	5,15	210	20	0,0108	0,091	0,067	0,38	6	360	10
1ПК70	6,72	260	20	0,0132	0,091	0,067	0,38	8	480	10
1ПК100	10,7	372	31	0,0035	0,167	0,073	0,44	13	780	10
1ПК150	16,7	589	31	0,0021	0,167	0,073	0,44	13	780	10

Примечания 1 В секциях орошения применена оросительная система, состоящая из сдвоенного коллектора с шахматным расположением стояков Плотность расположении форсунок 34—37 шт на 1 м² сдвоенного ряда

2 В фильтре тонкой очистки установлена сетка с размером ячеек 0,5 мм (по ГОСТ 6613—73), в фильтре грубой очистки — сетка с размером ячеек 1,1 мм (по ГОСТ 12184—66)

При составлении спецификаций на оборудование и материалы следует включать не камеры в сборе, а отопительно-вентиляционное оборудование и материалы, необходимые для изготовления вентиляционных камер Такой порядок составления спецификаций обеспечит получение необходимого оборудования и материалов независимо от того, где будут изготовляться камеры — на промышленных предприятиях или в монтажных организациях.

Ниже приводится форма бланка-заказа на приточную вентиляционную камеру.

Бланк-заказ

на приточную вентиляционную камеру типа _____ серии _____

Количество камер по данному бланк заказу _____

Исполнение камеры правое, левое (ненужное зачеркнуть)

Вентиляторный агрегат _____ (обозначение)

Тип вентилятора _____ Схемы исполнения _____

Электродвигатель _____ мощность кВт _____

частота вращения рабочего колеса вентилятора, об/мин _____

Положение корпуса вентилятора _____ (по ГОСТ _____

Направление вращения колеса правое, левое (ненужное зачеркнуть)

Калориферная секция с калориферами (по ГОСТ 7201—70).

КВС10 П _____ шт КВБ10 П _____ шт.

КВС11 П _____ шт КВБ11 П _____ шт

КВС12-П _____ шт. КВБ12 П _____ шт,

(ненужное зачеркнуть)

Количество рядов калориферов по ходу воздуха _____

Секция орошения есть, нет (ненужное зачеркнуть)

Приемная секция с фильтром, без фильтра, с рециркуляцией без рециркуляции (ненужное зачеркнуть)

Рециркуляционная заслонка _____ шт,
(обозначение, количество)

Привод рециркуляционной заслонки _____ шт,
(тип, количество)

Утепленная заслонка _____ шт
(обозначение, количество)

Привод утепленной заслонки _____ шт.
(тип, количество)

Реквизиты заказчика _____

_____

Заказчик _____

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРИЕМНЫХ СЕКЦИЙ С ФИЛЬТРОМ

Тип камеры	Фильтр рулонный							
	площадь рабочего сечения фильтра, м²	удельная воздушная нагрузка на фильтр (не менее), тыс. м³ ч на 1 м²	сопротивление проходу воздуха, кгс/м²		фильтрующий материал			
			начальное	конечное	тип	ширина полотна, мм	длина рулона, м	количество
1ПК10	1,44	2,43—6,95	4—5	30	ФСВУ	1200	25	1
1ПК25	2,55	4,43—10,1						1
1ПК50	6,12	4,1—8,2						2
1ПК70	7,3	6,9—9,6						2
1ПК100	11,65	6—8,6						3
1ПК150	17,77	5,65—8,45						3

Тип камеры	Заслонки (клапаны) воздушные утепленные				
	количество	заслонки с электроподогревом		заслонки без электроподогрева	
		обозначение	общая площадь живого сечения, м²	обозначение	общая площадь живого сечения, м²
1ПК10	1	КВУ600×1000 У1000×600	0,44	П100×600	0,47
1ПК25	1	КВУ1600×1000 У1600×1000	1,6	П1600×1000	1,28
1ПК50	1	КВУ1800×1400 У1800×1400	2,03	П1800×1400	2,25
1ПК70	2	КВУ1800×1000 У1800×1000	2,96	П1800×1000	3,31
1ПК100	2	КВУ2400×1000 У2400×1000	3,73	П2400×1000	4,19
1ПК150	2	КВУ2400×1400 У2400×1400	6,2	П2400×1400	5,88

Примечания: 1. Для приемных секций без фильтра технические дан лице

2. В обозначении заслонок первый размер соответствует высоте, а вто

ТАБЛИЦА III 6

Заслонки воздушные рециркуляционные												
обозначение	количество	общая площадь живого сечения, м²	электрический исполнительный механизм					пневматический исполнительный механизм				
			тип	количество	потребляемая мощность, Вт	напряжение питания, В, при частоте 50 Гц	масса, кг	тип	количество	командное давление, кгс/м²	масса, кг
Ц600×800	1	0,44	Пр-1 м	1	80	220	5	МИМ-К-200-100-05В	1	0,2—1	13,25
Ц600×1200	1	0,69		1					1		
Ц800×1100	2	1,59		2					2		
Ц800×1100	2	1,59		2					2		
Ц800×1700	2	2,43		2					2		
Ц1000×1700	2	3,6		2					2		

Продолжение табл. III 6

Заслонки (клапаны) воздушные утепленные										
электрический исполнительный механизм				пневматический исполнительный механизм				мощность электронагревателя заслонок, Вт, при соединении	
тип	количество	потребляемая мощность, Вт	напряжение, питания В, при частоте 50 Гц	тип	количество	командное давление, кгс/м²	масса, кг	смешанном	параллельном
МЭО-4/100	1	180	127 или 220	МИМ-К-200-100-05В	1	0,2—1	13,25	300	1200
МЭО-10/100	1							800	3600
МЭО-10/100	1							1068	4400
МЭО-10/100	1							1068	4400
	1							1200	5600
МЭО-10/100	1							1200	5600

ные утепленных и рециркуляционных заслонок принимаются по данной таблицей — ширине заслонок.

ТАБЛИЦА III 7

РАЗМЕРЫ, мм, МОНТАЖНЫХ ПРОЕМОВ (рис. III.2)

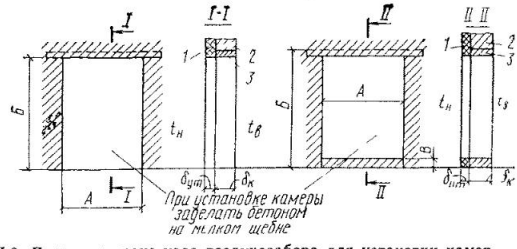


Рис. III 2 Проемы в стене узла воздухозабора для установки камер
1 — пенобетон, *2* — кирпич, *3* — перемычка

Тип камеры	А	Б	В	Толщина стены при $t_н$, °С					
				—20		—30		—40	
				$\delta_к$	$\delta_{ут}$	$\delta_к$	$\delta_{ут}$	$\delta_к$	$\delta_{ут}$
ПК10	920	1275	—						
ПК25	1310	1950	—						
ПК50	1700	2620	440	120	80	250	80	250	80
ПК70	2840	2810	630						
ПК100	2780	2990	260						
ПК150	3750	3810	1080						

Примечание Материалы стены и утеплителя для разных местных условий могут быть различными. Толщину стен необходимо определять расчетом

ТАБЛИЦА III 8

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ДВЕРЕЙ И ЛЮКОВ ГЕРМЕТИЧЕСКИХ ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ КАМЕР (рис. III 3)

Обозначение неутепленных дверей и люков	А	$А_1$	Б	$Б_1$	С	$С_1$	$С_2$	n, шт	n_1, шт	Проем в стене $А_2 \times Б_2$	Масса, кг, дверей и люков	
											неутепленных	утепленных
Д0,9×0,4	945	1025	445	525	125	62,5	1000	26	7	905×405	17,76	23,56
Д1,25×0,5	1295	1375	545	625	150	112,5	1350	30	9	1255×505	24,53	36
Л0,6×0,5	545	625	645	725	—	—	—	—	—	505×605	15 34	20,23

Примечания: 1. Двери и люки изготовляются неутепленными и утепленными В качестве утеплителя применяют плиты из минеральной ваты ВФПП 100 толщиной 20 мм

2. Утепленные двери и люки обозначаются соответственно $Д_у$ и $Л_у$.

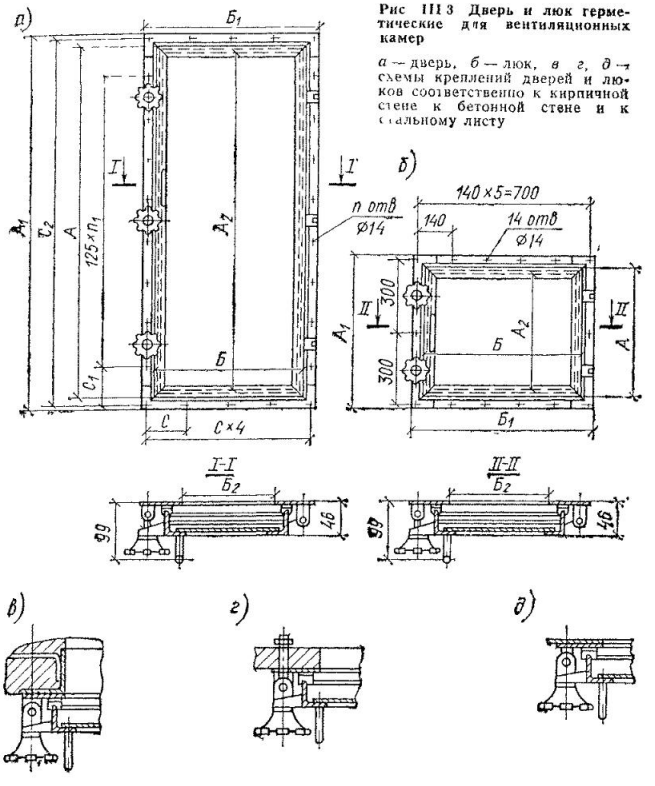


Рис III 3 Дверь и люк герметические для вентиляционных камер

а — дверь, *б* — люк, *в*, *г*, *д* — схемы креплений дверей и люков соответственно к кирпичной стене к бетонной стене и к стальному листу

Глава 16

ДРОССЕЛЬ-КЛАПАНЫ

1. Дроссель-клапаны стальные неутепленные для прямоугольных воздуховодов

Дроссель-клапаны для прямоугольных воздуховодов предназначены для регулирования количества воздуха в прямоугольных воздуховодах вентиляционных систем. Управляют ими вручную с помощью рукоятки или рычагами с тросами. Секторную рукоятку устанавлива-

ют в патрубке так, чтобы при открытом положении дроссель-клапана она находилась параллельно патрубку. Все трущиеся части (шарнирные узлы механизма управления и втулки) должны быть смазаны тавотом.

ТАБЛИЦА III 9

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ДРОССЕЛЬ-КЛАПАНОВ ДЛЯ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ВОЗДУХОВОДОВ (рис. III.4)

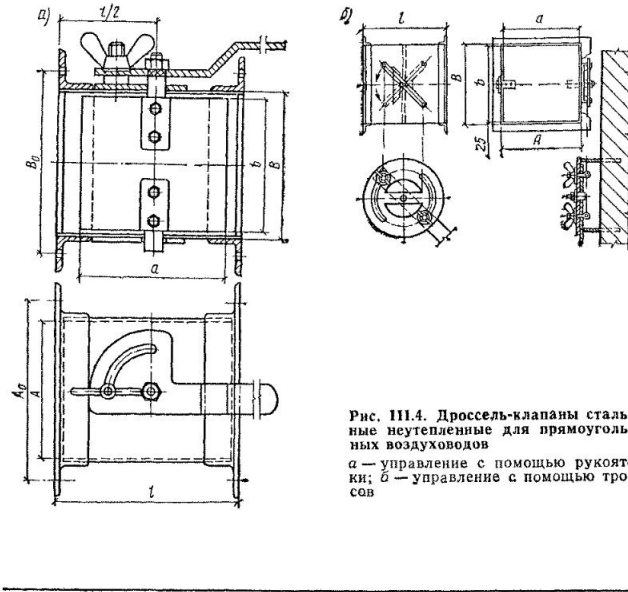


Рис. III.4. Дроссель-клапаны стальные неутепленные для прямоугольных воздуховодов

а — управление с помощью рукоятки; *б* — управление с помощью тросов

Индекс клапана	Размеры, мм							Площадь сечения, м²	Масса, кг
	патрубка					полотна			
	A	A_0	B	B_0	l	a	b		
Р135	150	185	100	135	130	145	95	0,015	2,35
Р136	150	185	150	185	180	145	145	0,0225	2,55
Р137	200	235	100	135	130	195	95	0,02	3,28
Р138	200	235	150	185	180	195	145	0,03	3,49
Р139 / Р225	200	235	200	235	210	195	195	0,04	3,49 / 6,23

Продолжение табл. III.9

Индекс клапана	Размеры, мм							Площадь сечения, м²	Масса, кг
	патрубка					полотна			
	A	A_0	B	B_0	l	a	b		
Р140 / Р226	250	285	200	235	260	245	195	0,05	3,76 / 6,49
Р141 / Р227	250	285	250	260	245	245	245	0,0625	4,23 / 6,96
Р142 / Р228	300	335	200	235	310	295	195	0,06	5,28 / 7,96
Р143 / Р229	300	335	250	285	310	295	245	0,075	6,4 / 8,84
Р144 / Р230	300	335	300	335	310	295	295	0,09	6,79 / 9,47
Р145 / Р231	400	435	250	285	410	395	245	0,1	7,6 / 10,31
Р146 / Р232	400	435	300	335	410	395	295	0,12	8,95 / 11,68
Р147 / Р233	400	435	400	435	410	395	395	0,16	11,53 / 14,27
Р148 / Р234	500	535	300	355	510	495	295	0,15	17,15 / 19,88
Р149 / Р235	500	535	300	435	510	495	395	0,2	19,45 / 22,19
Р150 / Р236	500	535	500	535	510	495	495	0,25	22,83 / 25,56
Р151 / Р237	600	640	440	400	610	595	395	0,24	25,7 / 28,64
Р152 / Р238	600	640	540	500	610	595	495	0,3	29 / 31,92
Р153 / Р239	700	740	540	500	710	695	495	0,35	33,5 / 36,43

Примечание. В числителе приведена масса дроссель-клапанов с управлением с помощью рукоятки (вручную), в знаменателе — с помощью рычага с тросом.

2. Дроссель-клапаны стальные неутепленные для круглых воздуховодов

Эти дроссель-клапаны предназначены для регулирования количества воздуха в круглых воздуховодах вентиляционных систем. Управляют клапанами с помощью рукоятки вручную или рычагами с тросами. Секторную рукоятку устанавливают при открытом дроссель-клапане параллельно воздуховоду. Концы полуосей, вращающихся в отверстиях накладок, смазывают тавотом.

ТАБЛИЦА III 10

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ДРОССЕЛЬ-КЛАПАНОВ ДЛЯ КРУГЛЫХ ВОЗДУХОВОДОВ (рис. III.5)

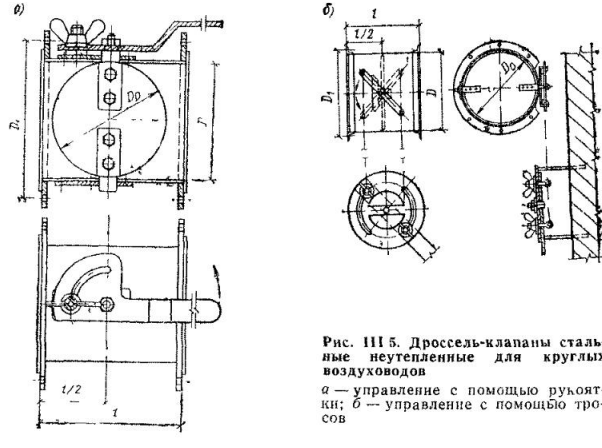


Рис. III 5. Дроссель-клапаны стальные неутепленные для круглых воздуховодов

а — управление с помощью рукоятки; *б* — управление с помощью тросов

Индекс клапана	D	D_0	D_1	l	Масса, кг
Р101	100	95	130	120	1,26
Р102	115	110	145	135	1,39
Р103	130	125	160	150	1,51
Р104	140	135	170	160	1,61
Р105	150	145	180	170	1,7
Р106	165	160	195	185	1,85

Продолжение табл III 10

Индекс клапана	D	D_0	D_1	l	Масса, кг
Р107	195	190	230	230	3,21
Р108 / Р120	215	210	250	250	3,61 / 6,64
Р109 / Р121	235	230	270	270	4,03 / 7,07
Р110 / Р122	265	260	300	300	4,74 / 7,78
Р111 / Р123	285	280	320	320	5,2 / 8,24
Р112 / Р124	320	315	350	355	6,12 / 9,166
Р113 / Р125	375	370	410	410	6,88 / 9,97
Р114 / Р126	440	435	475	475	12,66 / 15,57
Р115 / Р127	495	490	530	530	15,15 / 18,67
Р116 / Р128	545	540	580	580	17,77 / 20,68
Р117 / Р129	595	590	630	630	20,32 / 23,22
Р118 / Р130	660	655	705	695	28,77 / 31,68
Р119 / Р131	775	770	820	810	37,86 / 40,79

Примечание В числителе приведена масса дроссель-клапанов с управлением с помощью рукоятки (вручную), в знаменателе — с помощью рычага с тросами.

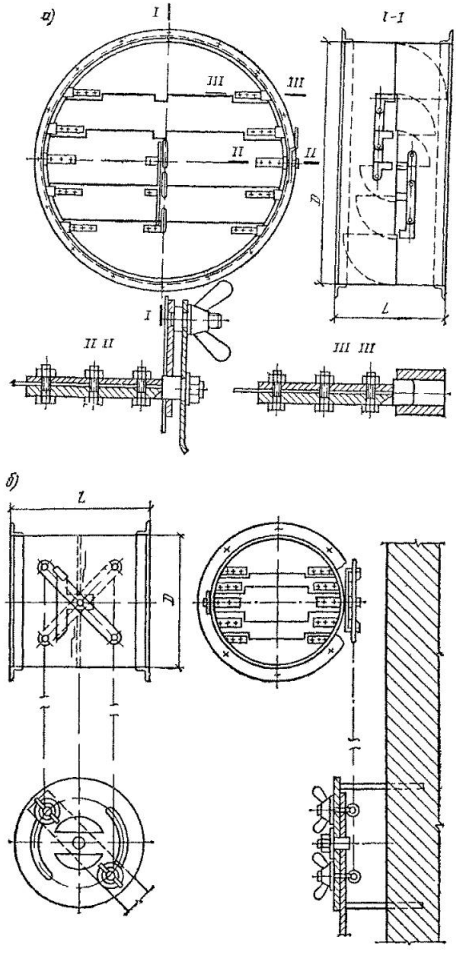


Рис. III 6. Клапаны стальные секционные неутепленные для круглых воздуховодов

а — управление с помощью рукоятки, *б* — управление с помощью тросов

3. Клапаны стальные секционные неутепленные для круглых воздуховодов

Эти клапаны предназначены для регулирования количества воздуха в вентиляционных системах центральных вентиляционных установок. Управляют клапанами вручную с помощью секторной рукоятки или рычагом с тросами (рис III 6). Секторную рукоятку устанавливают в обечайке с таким расчетом, чтобы при открытом положении клапана она располагалась параллельно движению воздуха Все трущиеся части (шарнирные узлы механизма управления, втулки и т. д) должны быть смазаны тавотом

ТАБЛИЦА III 11

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СЕКЦИОННЫХ КЛАПАНОВ

Индекс клапана	Размеры мм		Площадь живого сечения, м²	Число створок	Масса, кг
	D	L			
Р201 / Р210	885	400	0,62	5	39,86 / 39,27
Р202 / Р211	1025	460	0,82	5	48,73 / 48,1
Р203 / Р212	1100	490	0,95	5	54,1 / 53,43
Р204 / Р213	1200	530	1,13	5	61,16 / 60,47
Р205	1325	500	1,38	7	83,24
Р206	1425	530	1,6	7	91,57
Р207	1540	570	1,85	7	103,32

Примечания 1 Площадь живого сечения дана только для клапана, управляемого рукояткой

2 В числителе приведена масса клапанов с управлением с помощью рукоятки, в знаменателе — с помощью троса

4. Заслонки воздушные круглого сечения

Заслонки предназначены для регулирования количества воздуха в вентиляционных системах с рабочим давлением до 100 кгс/м²

ТАБЛИЦА III 12

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВОЗДУШНЫХ ЗАСЛОНОК

Диаметр воздуховода D, мм	Заслонки с электрическим приводом		Заслонки с пневматическим приводом		Заслонки с ручным приводом		Масса заслонок, кг, с приводом		
	обозначение	шифр	обозначение	шифр	обозначение	шифр	электрическим	пневматическим	ручным
200	АЗД003-000	Р200Э	АЗД025-000	Р200П	АЗД027-000	Р200Р	11,75	20,35	4,85
225	АЗД023-01	Р225Э	АЗД025-01	Р225П	АЗД027-01	Р225Р	12,31	20,91	5,4
250	АЗД023-02	Р250Э	АЗД025-02	Р250П	АЗД027-02	Р250Р	12,94	21,54	6,03
280	АЗД023-03	Р280Э	АЗД025-03	Р280П	АЗД027-03	Р280Р	13,61	21,65	6,69
315	АЗД023-04	Р315Э	АЗД025-04	Р315П	АЗД027-04	Р315Р	14,57	23,17	7,64
355	АЗД023-05	Р355Э	АЗД025-05	Р355П	АЗД027-05	Р355Р	16,25	24,86	9,33
400	АЗД023-06	Р400Э	АЗД025-06	Р400П	АЗД027-06	Р400Р	17,74	26,34	10,8
450	АЗД023-07	Р450Э	АЗД025-07	Р450П	АЗД027-07	Р450Р	20,5	29,09	13,54
500	АЗД023-08	Р500Э	АЗД025-08	Р500П	АЗД027-08	Р500Р	23,04	31,64	16,08
560	АЗД023-09	Р560Э	АЗД025-09	Р560П	АЗД027-09	Р560Р	25,32	33,92	18,34
630	АЗД024-000	Р630Э	АЗД026-000	Р630П	АЗД028-000	Р630Р	35,13	43,36	28,47
710	АЗД024-01	Р710Э	АЗД026-01	Р710П	АЗД028-01	Р710Р	39,05	47,28	32,38
800	АЗД024-02	Р800Э	АЗД026-02	Р800П	АЗД028-02	Р800Р	43,5	51,71	36,8
900	АЗД024-03	Р900Э	АЗД026-03	Р900П	АЗД028-03	Р900Р	51,04	60,28	44,25
1000	АЗД024-04	Р1000Э	АЗД026-04	Р1000П	АЗД028-04	Р1000Р	57,2	65,42	50,5

Примечание. Конструкция заслонок принята единой независимо от выбранного типа привода электрического, пневматического или ручного При обозначении заслонок с электрическим приводом к шифру добавляется буква Э, с пневматическим приводом — буква П и ручным приводом — буква Р.

ТАБЛИЦА III 13

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВОЗДУШНЫХ ЗАСЛОНОК (рис. III 7)

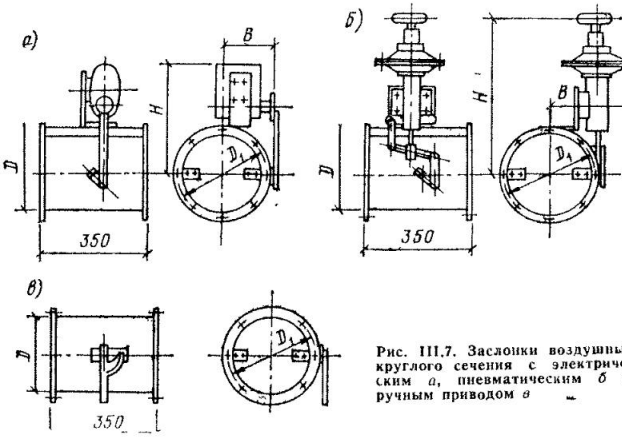


Рис. III.7. Заслонки воздушные круглого сечения с электрическим *а*, пневматическим *б* и ручным приводом *в*

Диаметр воздуховода D	D_1	H для заслонок с приводом		B для заслонок с приводом		Болты, соединяющие заслонки с воздуховодами	
		электрическим	пневматическим	электрическим	пневматическим	резьба	количество
200 225 250	230 255 280	353 363 368	550 560 565	131 141 156	250 260 275	М6	6
280 315 355	310 345 385	378 388 398	575 585 595	171 186 206	290 305 325	М6	8
400 450 500	430 480 530	413 423 433	610 620 630	231 256 271	350 375 390	М6	10
560 630 710 800	590 660 740 830	453 407 422 442	650 570 585 605	281 336 376 422	400 457 497 543	М8	12
900 1000	940 1040	462 482	625 645	472 522	593 643	М8	16

5. Заслонки воздушные прямоугольного сечения

Заслонки предназначены для регулирования количества воздуха в вентиляционных системах с рабочим давлением до 100 кгс/м².

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВОЗДУШНЫХ ЗАСЛОНОК

ТАБЛИЦА III 14

Сечение воздуховода, мм	Заслонки с электрическим приводом		Заслонки с пневматическим приводом		Заслонки с ручным приводом		Масса заслонок, кг, с приводом		
	обозначение	шифр	обозначение	шифр	обозначение	шифр	электрическим	пневматическим	ручным
200×200	АЗД036-000	Р200×200Э	АЗД037-000	Р200×200П	АЗД038-000	Р200×200Р	11,2	19,5	4,8
200×250	АЗД036-01	Р200×250Э	АЗД037-01	Р200×250П	АЗД038-01	Р200×250Р	11,9	20,2	5,5
200×400	АЗД036-02	Р200×400Э	АЗД037-02	Р200×400П	АЗД038-02	Р200×400Р	13,5	21,8	7,1
250×250	АЗД036-03	Р250×250Э	АЗД037-03	Р250×250П	АЗД038-03	Р250×250Р	12,3	20,6	5,9
250×400	АЗД036-04	Р250×400Э	АЗД037-04	Р250×400П	АЗД038-04	Р250×400Р	14,1	22,4	7,7
250×500	АЗД036-05	Р250×500Э	АЗД037-05	Р250×500П	АЗД038-05	Р250×500Р	15,8	23,5	8,7
400×400	АЗД036-06	Р400×400Э	АЗД037-06	Р400×400П	АЗД038-06	Р400×400Р	16,9	25,2	10,5
400×500	АЗД036-07	Р400×500Э	АЗД037-07	Р400×500П	АЗД038-07	Р400×500Р	18,4	26,7	12
400×800	АЗД036-08	Р400×800Э	АЗД037-08	Р400×800П	АЗД038-08	Р400×800Р	22,8	31,1	16,4
500×500	АЗД036-09	Р500×500Э	АЗД037-09	Р500×500П	АЗД038-09	Р500×500Р	15,8	28,1	13,4
500×800	АЗД036-10	Р500×800Э	АЗД037-10	Р500×800П	АЗД038-10	Р500×800Р	24,7	33	18,3
500×1000	АЗД036-11	Р500×1000Э	АЗД037-11	Р500×1000П	АЗД038-11	Р500×1000Р	27,9	36,2	21,3
800×800	АЗД036-12	Р800×800Э	АЗД037-12	Р800×800П	АЗД038-12	Р800×800Р	32,6	40,9	26,2
800×1000	АЗД036-13	Р800×1000Э	АЗД037-13	Р800×1000П	АЗД038-13	Р800×1000Р	36,9	45,2	30,5
1000×1000	АЗД036-14	Р1000×1000Э	АЗД037-14	Р1000×1000П	АЗД038-14	Р1000×1000Р	42,8	51,1	36 4

Примечание. Конструкция заслонок принята единой, независимо от выбранного типа привода электрического, пневматического или ручного. При обозначении заслонок с пневматическим приводом к шифру добавляется буква П, с электрическим приводом — буква Э, с ручным приводом — буква Р.

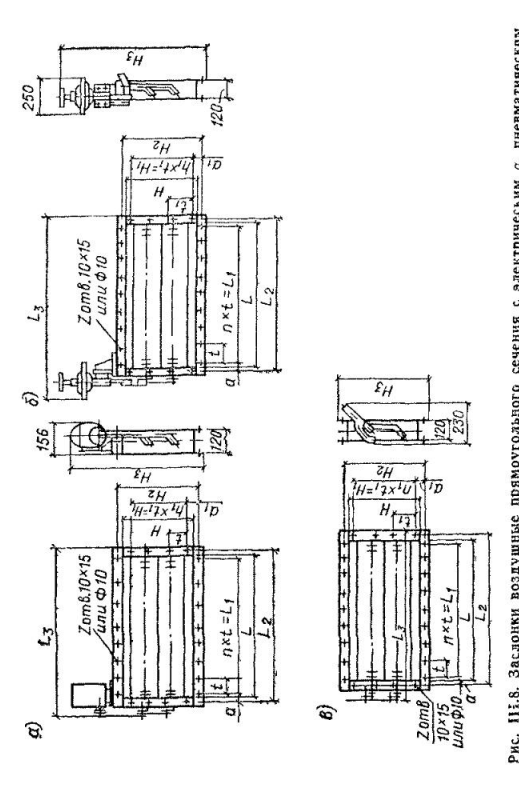


Рис. III.8. Заслонки воздушные прямоугольного сечения с электрическим *а*, пневматическим *б* и ручным приводом *в*

ТАБЛИЦА III.15

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВОЗДУШНЫХ ЗАСЛОНОК (рис. III.8)

Сечение воздуховода	L	L_1	L_2	L_3 для заслонок с приводом			H	H_1	H_2	H_3 для заслонок с приводом			l	t_1	a	a_1	n	n_1	Число отверстий z
				электрическим	пневматическим	ручным				электрическим	пневматическим	ручным							
200×200 200×250 200×400	200 250 400	200 100 400	230 280 430	322 372 522	343 393 543	305 355 505	204	—	230	499	640	284	100	100	15 90 15	115	2 1 4	—	8 6 12
250×250 250×400 250×500	250 400 500	100 400 500	280 430 530	372 522 622	393 543 643	355 505 605	250	100	280	549	690	330	100	100	90 15 15	90	1 4 5	1	8 14 16
400×400 400×500 400×800	400 500 800	400 500 800	430 530 830	522 622 922	543 643 943	505 605 905	400	200	430	699	840	480	100	100	15	115	4 5 8	2	16 18 24
500×500 500×800 500×1000	500 800 1000	500 800 875	530 830 1034	622 922 1122	643 943 1143	605 905 1105	500	300	530	799	940	580	100 100 125	100	15 15 79,5	115	5 8 7	3	20 26 24
800×800 800×1000	800 1000	800 875	830 1034	922 1122	943 1143	905 1105	800	600	830	1099	1240	880	100 125	100	15 79,5	115	8 7	6	32 30
1000×1000	1000	875	1034	1122	1143	1105	1000	875	1034	1299	1440	1080	125	125	79,5	79,5	7	7	32

6. Шиберы неутепленные стальные

Шиберы применяются для регулирования количества воздуха в воздуховодах на отдельных участках систем пневмотранспорта и аспирации (рис. III.9).

Шиберы можно устанавливать как на горизонтальных, так и на вертикальных участках воздуховодов.

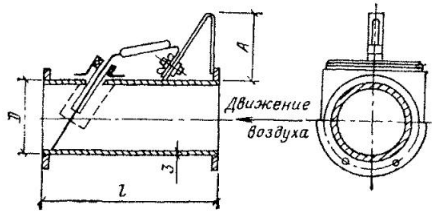


Рис. III.9. Шиберы неутепленные стальные

ТАБЛИЦА III 16

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, СТАЛЬНЫХ ШИБЕРОВ

Обозначение	D	l	A	Масса, кг
Т 100	100	250	123	3,1
Т 125	125	280	150	4,3
Т 140	140	300	163	5,1
Т 160	160	320	184	5 8
Т 180	180	340	204	6,8
Т 200	200	360	223	8,1
Т 225	225	390	250	9 8
Т 250	250	420	273	11,3
Т 280	280	450	303	14
Т 315	315	520	340	17

7. Клапаны перекидные утепленные для вентиляционных шахт

ТАБЛИЦА III.17

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ПЕРЕКИДНЫХ КЛАПАНОВ (рис. III.10)

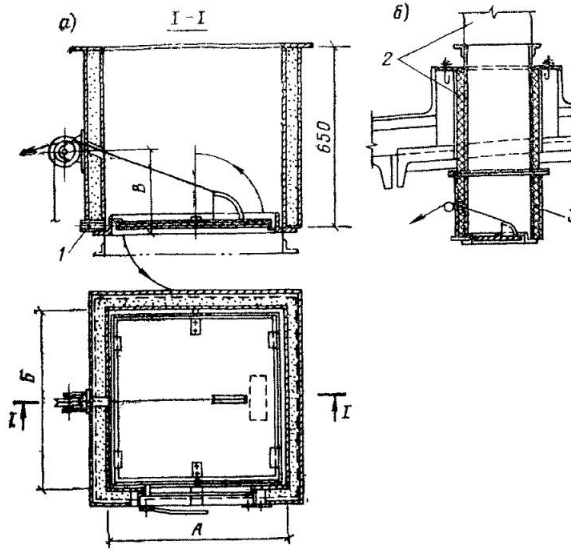


Рис. III.10. Клапаны перекидные утепленные для вентиляционных шахт
а — общий вид; *б* — схема установки клапана; *1* — труба ⌀ 15 мм для спуска конденсата; *2* — вентиляционная шахта; *3* — секция клапана

Тип клапана	Площадь живого сечения, м²	*А*	*Б*	*В*	Масса, кг
К 1	0,048	250	250	120	36,4
К 2	0,081	250	400	120	42,5
К 3	0,137	400	400	190	50,6
К 4	0,22	500	500	230	60,9
К 5	0,35	500	800	230	78,5
К 6	0,578	800	800	360	96,3
К 7*	0,73	800	1000	360	111,2
К 8	0,94	1000	1000	430	124,4

* Клапан К 7 применяется в исключительных случаях.

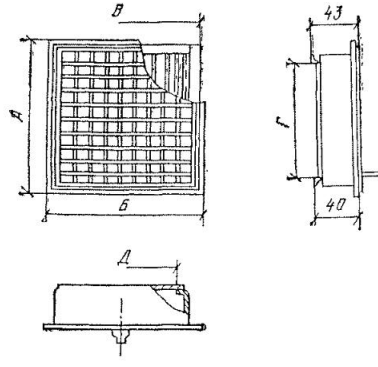
Глава 17

ЖАЛЮЗИЙНЫЕ РЕШЕТКИ

1. Решетки жалюзийные регулируемые

ТАБЛИЦА III 18

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЖАЛЮЗИЙНЫХ РЕШЕТОК



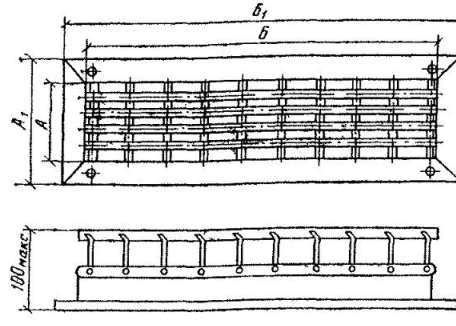
Индекс	Сечение	*А*	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	*Е*	Масса, кг
СТД-5499	150×150	206	214	200	150	150	192	0,866
СТД-5500	200×200	256	264	250	200	200	242	1,18
СТД-5596	150×200	256	214	200	200	150	242	0,96

2. Решетки приточные

Решетки приточные предназначены для регулирования количества и направления потока воздуха.

ТАБЛИЦА III 19

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПРИТОЧНЫХ РЕШЕТОК

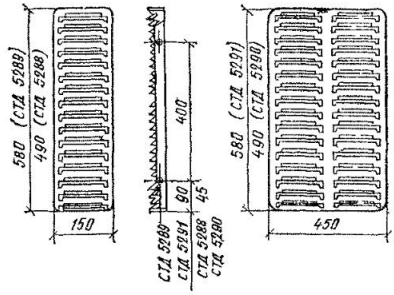


Индекс	Размеры, мм				Площадь живого сечения, м²	Масса, кг
	А	А1	Б	Б1		
1062	100	164	300	364	0,02	1,6
1028			450	514	0,03	2,1
1064			600	664	0,04	2,6
1063	210	274	300	364	0,044	2,35
1029			450	514	0,066	3,3
1065			600	664	0,088	4,3

3. Штампованные жалюзийные вентиляционные решетки

ТАБЛИЦА III 20

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ШТАМПОВАННЫХ ЖАЛЮЗИЙНЫХ РЕШЕТОК



Обозначение	Площадь живого сечения, м²	Размеры, мм		Масса, кг
		В	Н	
СТД-5288	0,05	150	490	0,97
СТД-5289	0,06	150	580	1,13
СТД-5290	0,079	225	400	1,35
СТД 5291	0,092	225	580	1,62

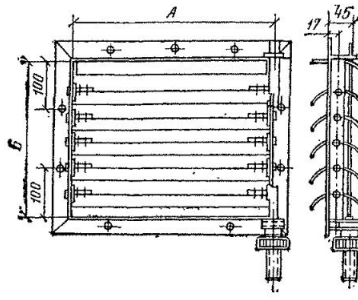
4. Решетки направляющие

Направляющие решетки предназначены для регулирования направления воздушных потоков путем поворота лопаток при выходе из отверстий вентиляционных устройств. Устанавливают решетки в душирующих патрубках с увлажнением воздуха и без увлажнения, а также в приточных отверстиях с непосредственным креплением к воздуховодам или строительным конструкциям.

Все поворотные детали решетки в собранном виде должны свободно вращаться. Для регулирования угла поворота лопаток решетки необходимо предусматривать свободный доступ к месту управления.

ТАБЛИЦА III.21

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ НАПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕТОК



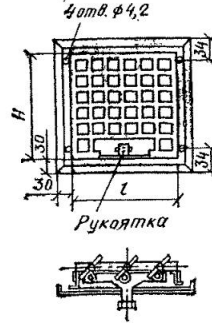
Индекс	Размеры, мм		Площадь живого сечения, м²	Масса, кг
	А	Б		
Р 301	400	310	0,12	6,94
Р 302	500	410	0,2	9,19
Р 303	825	410	0,33	13,57
Р 304	825	660	0,54	19,21
Р 305	1025	710	0,73	23,64

5. Решетки подвижные жалюзийные

Подвижные жалюзийные решетки предназначены для систем приточной и вытяжной вентиляции.

ТАБЛИЦА III.22

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПОДВИЖНЫХ ЖАЛЮЗИЙНЫХ РЕШЕТОК



Продолжение табл. III.22

Размеры, мм		Площадь живого сечения, м²	Масса, кг
l	*H*		
200	250	0,03	1,2
	300	0,04	1,3
	350	0,045	1,5
	400	0,05	1,6
200	150	0,02	1,3
	200	0,03	1,5
	250	0,04	1,6
	300	0,05	1,66
	350	0,06	1,7
	450	0,07	2
300	150	0,03	1,7
	200	0,04	1,8
	250	0,05	1,9
	300	0,06	2
	350	0,07	2,3
	400	0,08	2,4
	450	0,09	2,57
	500	0,1	2,6
350	200	0,045	2,1
	250	0,06	2,2
	300	0,07	2,3
	350	0,08	2,3

Размеры, мм		Площадь живого сечения, м²	Масса, кг
l	*H*		
350	400	0,09	2,7
	450	0,1	2,9
	500	0,11	3
400	200	0,05	2,7
	250	0,06	2,9
	300	0,08	3
	350	0,09	3,1
	400	0,1	3,4
	450	0,115	3,6
	500	0,13	3,7
	550	0,14	3,8
	600	0,15	4
450	300	0,09	2,6
	350	0,1	3,8
	400	0,115	3,9
	450	0,13	4,2
	500	0,14	4,3
	550	0,16	4,5
	600	0,17	4,7
500	400	0,13	4,6
	500	0,16	5
600	600	0,23	6,3

6. Решетки щелевые регулирующие типа Р

Решетки предназначены для вытяжки или притока воздуха; их устанавливают в промышленных, административных, жилых и общественных зданиях (рис. III.11).

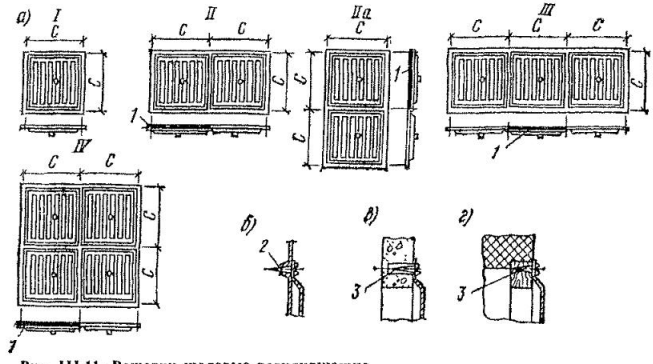


Рис. III.11. Решетки щелевые регулирующие

а — общий вид; *б*, *в*, *г* — варианты крепления решеток к воздуховоду или каналу соответственно металлическому, бетонному и кирпичному; *1* — прокладка; *2* — винт 5×10 мм (по ГОСТ 10621—63); *3* — шуруп 5×16 мм (по ГОСТ 1144—70)

ТАБЛИЦА III 23

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЩЕЛЕВЫХ РЕГУЛИРУЮЩИХ РЕШЕТОК

Схема	Обозначение	Число решеток	Число винтов или шурупов	Размер окна в воздуховоде, мм	Размер *C*, мм	Масса, кг
I	Р 150 Р 200	1	4	150×150 200×200	190 242	0,41 0,64
II	Р 150 Р 200	2	6	340×150 440×200	190 242	0,82 1,28
IIа	Р 150 Р 200	2	6	150×340 200×440	190 242	0,82 1,28
III	Р 150 Р 200	3	8	530×150 680×200	190 242	1,23 1,92
IV	Р 300 Р 400	4	8	340×340 440×440	190 242	1,64 2,56

Глава 18
ЗОНТЫ И ДЕФЛЕКТОРЫ

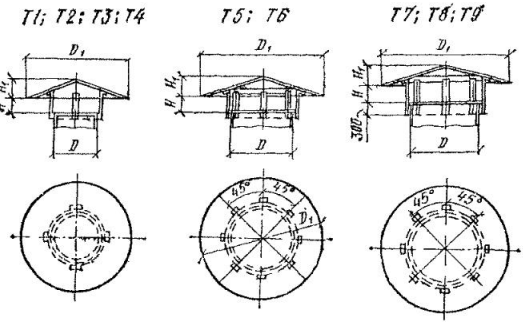
Зонты предназначены для установки над вентиляционными вытяжными шахтами. Зонты, как правило, устанавливают: круглые — на выхлопных шахтах от вытяжных вентиляторов; прямоугольные и

квадратные — на вытяжных утепленных шахтах. Коэффициенты местных сопротивлений выхода из шахт, отнесенные к скорости движения воздуха в шахтах, принимаются для круглых и квадратных шахт $\xi = 1{,}3$, для прямоугольных шахт $\xi = 1{,}15$.

1. Зонты круглые

ТАБЛИЦА III 24

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ КРУГЛЫХ ЗОНТОВ

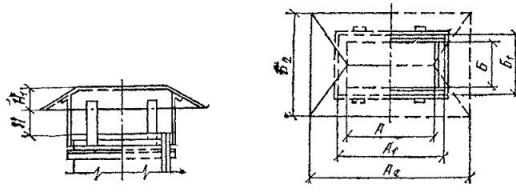


Тип зонта	Площадь сечения шахты, м²	Размеры, мм				Масса, кг
		D	D_1	H	H_1	
Т 1	0,0314	200	350	80	60	2,1
Т 2	0,049	250	450	100	80	2,9
Т 3	0,078	315	580	130	105	4
Т 4	0,125	400	720	165	130	5,6
Т 5	0,2	500	890	200	150	10,8
Т 6	0,312	630	1190	260	215	15,4
Т 7	0,5	800	1450	330	260	26,6
Т 8	0,785	1000	1800	410	320	35,7
Т 9	1,23	1250	2250	510	400	51,4

2. Зонты прямоугольные

ТАБЛИЦА III.25

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ЗОНТОВ

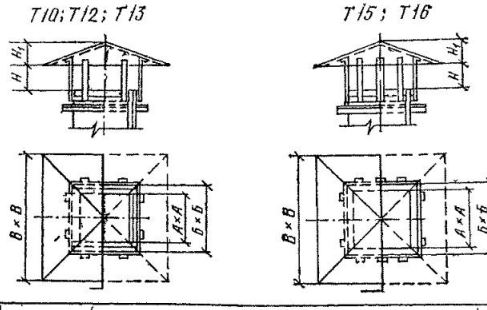


Тип зонта	Площадь сечения шахты, м²	Размеры, мм								Масса, кг
		A	A_1	A_2	$Б$	$Б_1$	$Б_2$	H	H_1	
Т 11	0,1	400	500	720	250	350	580	160	75	6,9
Т 14	0,4	800	900	1440	500	600	1140	320	240	29

3. Зонты квадратные

ТАБЛИЦА III 26

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ КВАДРАТНЫХ ЗОНТОВ



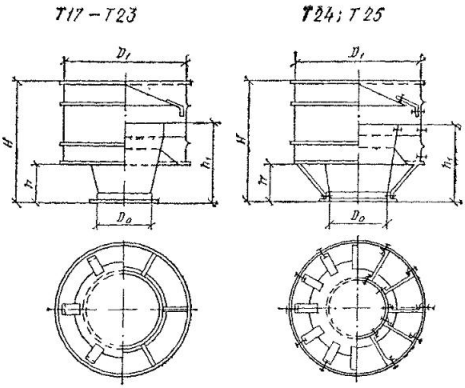
Тип зонта	Площадь сечения шахты, м²	Размеры, мм					Масса, кг
		A	$Б$	$В$	H	H_1	
Т 10	0,0625	250	350	450	100	75	6,5
Т 12	0,16	400	500	720	160	120	8,15
Т 13	0,25	500	600	900	200	150	14,8
Т 15	0,64	800	900	1440	320	240	36,6
Т 16	1	1000	1100	1800	400	300	50,5

4. Дефлекторы

Дефлекторы предназначены для усиления тяги в вытяжных шахтах.

ТАБЛИЦА III 27

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ДЕФЛЕКТОРОВ



Тип	Площадь сечения, м²	Размеры, мм					Общая масса, кг
		D_0	D_1	H	h	h_1	
Т 17	0,0314	200	400	340	100	200	7,4
Т 18	0,049	250	500	425	125	250	10,5
Т 19	0,078	315	630	540	160	315	15,5
Т 20	0,125	400	800	680	200	400	23,3
Т 21	0,2	500	1000	850	250	500	36,1
Т 22	0,312	630	1260	1075	315	630	54,9
Т 23	0,5	800	1600	1360	400	800	86,2
Т 24	0,785	1000	2000	1700	500	1000	199,6
Т 25	1,23	1250	2500	2125	625	1250	302,5

5. Поворотные и выдвижные колпаки

Поворотные и выдвижные колпаки (табл. III.28—III.30) устанавливают над оборудованием, выделяющим вредные газы; служат они главным образом для улавливания потоков газов, которые легче окружающего воздуха. Их используют также в тех случаях, когда обрабатываемые детали загружают и выгружают кранами и устройство

стационарных колпаков невозможно На время загрузки и разгрузки поворотные колпаки отводят в сторону. Выдвижные колпаки применяют в тех случаях, когда вредные газы от оборудования продолжают выделяться и во время загрузки и выгрузки деталей.

ТАБЛИЦА III 28

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ПОВОРОТНЫХ КОЛПАКОВ ПРИ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ГАЗА ВО ВХОДНОМ СЕЧЕНИИ КОЛПАКА 1 м/с (рис III 12)

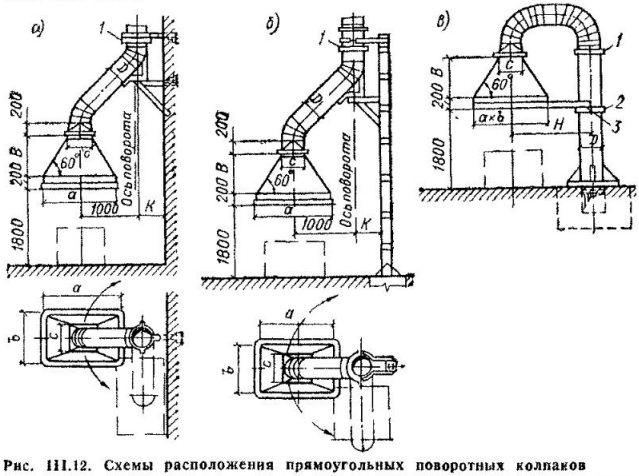


Рис. III.12. Схемы расположения прямоугольных поворотных колпаков

а — у стены с отводом газов вверх; *б* — вдали от стены с креплением на стойке и отводом газов вверх; *в* — вдали от стены с отводом газов вниз; *1* — шарнирное соединение; *2* — вращающееся кольцо, *3* — неподвижное кольцо

№ колпака	Размеры, мм							Количество воздуха, удаляемого через колпак, м³/ч
	a	*b*	*B*	*D*	*k*	*H*	*c*	
1	1000	1000	550	375	550	1200	400	3 600
2	1000	1500	850	440	800	1500	500	5 400
3	1500	2000	1000	660	1050	1800	500	10 800
4	1500	1000	850	440	550	1500	500	5 400
5	1500	1500	700	545	800	1500	700	8 100
6	2000	1500	1000	775	1050	1800	800	10 800
7	2000	2000	1000	775	1050	1800	900	14 400

Примечание. При скорости движения газов во входном сечении колпака $v_д$, отличающейся от $v=1$ м/с, количество удаляемого через колпак воздуха равно произведению объема удаляемого воздуха, взятого из таблицы, на действительную скорость движения газов.

ТАБЛИЦА III 29

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ КРУГЛЫХ ПОВОРОТНЫХ КОЛПАКОВ ПРИ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ГАЗА ВО ВХОДНОМ СЕЧЕНИИ КОЛПАКА 1 м/с (рис. III.13)

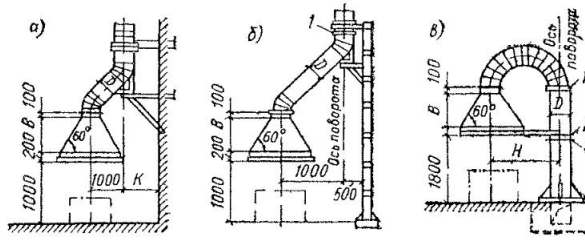


Рис. III.13. Схемы расположения круглых поворотных колпаков

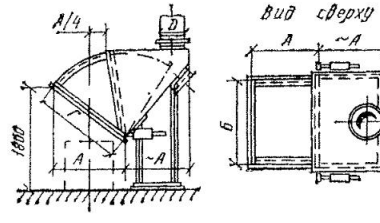
а — у стены с отводом газов вверх; *б* — вдали от стены с креплением на стойке и отводом газов вверх; *в* — вдали от стены с отводом газов вниз, *1* — шарнирное соединение; *2* — вращающееся кольцо; *3* — неподвижное кольцо

№ колпака	Размеры, мм					Количество воздуха, удаляемого через колпак, м³/ч
	d	*B*	*D*	*k*	*H*	
1	1000	600	320	550	1200	2 320
2	1500	850	495	800	1500	6 350
3	2000	1000	660	1050	1800	11 300

См примечание к табл III 28

ТАБЛИЦА III 30

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВЫДВИЖНЫХ КОЛПАКОВ ПРИ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ГАЗА ВО ВХОДНОМ СЕЧЕНИИ КОЛПАКА 0,9 м/с



Продолжение табл. III.30

№ колпака	Размеры, мм				Количество воздуха, удаляемого через колпак, м³/ч
	А	Б	Г	D	
1	1000	1000	1400	440	4 540
2	1000	1500	1400	545	6 800
3	1000	2000	1400	595	9 060
4	1500	1000	1800	495	5 830
5	1500	1500	1800	595	8 740
6	1500	2000	1800	660	11 660
7	2000	2000	2250	775	14 600

Примечание. При скорости движения газов во входном сечении колпака $v_д$, отличающейся от $v=0,9$ м/с, количество удаляемого воздуха равно произведению объема удаляемого воздуха, взятого из таблицы, на $v_д/0,9$.

3. Шарниры поворотные

Шарниры поворотные (рис. III.14) предназначены для металлических воздуховодов, требующих поворотных соединений: поворотных зонтов местных укрытий, поворотных душирующих патрубков, отдельных звеньев воздуховодов и т. д. Шарниры поворотные можно устанавливать только на вертикальных участках воздуховодов, к фланцам шарниров воздуховоды присоединяют на сварке.

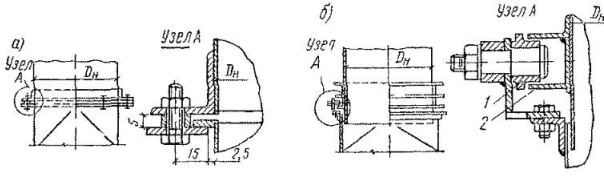


Рис. III.14. Шарниры поворотные для воздуховодов диаметром до 400 мм (*а*) диаметром свыше 500 мм (*б*):
1 — ролик по окружности (3 шт.); 2 — фланец

ТАБЛИЦА III.31

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ПОВОРОТНЫХ ШАРНИРОВ

Тип	$D_н$, мм	Масса, кг	Тип	$D_н$, мм	Масса, кг
Ш 200	200	2	Ш 500	500	13,5
Ш 250	250	2,4	Ш 630	630	17,4
Ш 315	315	2,9	Ш 800	800	21,8
Ш 400	400	4,5	Ш 1000	1000	28,9

Глава 19

ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

1. Комбинированные воздухораспределители потолочного типа

Воздухораспределители потолочного типа предназначены для подачи приточного воздуха и для удаления воздуха из помещения. Подача воздуха настилающимися или отрывными струями регулируется путем изменения положения отражателя. Расход приточного воздуха регулируется с помощью диафрагмы, установленной между фланцами корпуса и патрубка. Расход воздуха, удаляемого из помещения, регулируется дроссель-клапаном. Каждый типоразмер воздухораспределителя имеет исполнение *А* с круглым диффузором и отражателем и исполнение *Б* с квадратным диффузором и отражателем. Воздухораспределители можно монтировать в проемах потолочных перекрытий, в подшивных потолках заподлицо или с опуском.

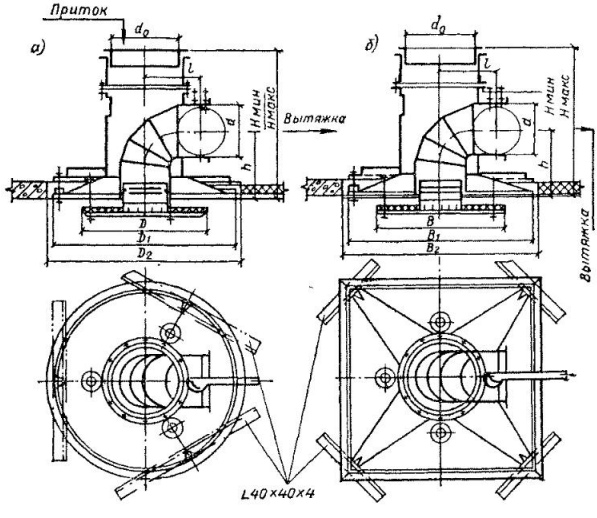


Рис. III.15. Комбинированные воздухораспределители потолочного типа с круглым диффузором и диском *а* и с квадратным диффузором и диском *б* (установка воздухораспределителя заподлицо с потолком)

ТАБЛИЦА III.32

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ПОТОЛОЧНОГО ТИПА (рис III.15)

Тип	Обозначение	Расчетная площадь F_0, м²	Размеры, мм									Масса, кг	
			d_0	d	D или B	D_1 или B_1	D_2 или B_2	h	$H_{мин}$	$H_{макс}$	l	без щитка	со щитком
ВК-3	A_1 / $Б_1$	0,046	315	200	475	630	650	390	845	945	260	23 / 25	24,86 / 27,54
ВК-4	A_2 / $Б_2$	0,064	400	280	600	800	820	450	1035	1135	302,5	33 / 36	35,73 / 39,72
ВК-5	A_3 / $Б_3$	0,12	500	315	750	1000	1020	500	1185	1285	352,5	46 / 50	50,16 / 55,7
ВК-6	A_4 / $Б_4$	0,19	630	400	945	1260	1280	580	1405	1505	417,5	66 / 72	71,96 / 80,4
ВК-8	A_5 / $Б_5$	0,3	800	500	1200	1600	1620	675	1695	1795	502,5	94 / 105	103,95 / 118,36

2. Воздухораспределители пристенные типа ВП

Пристенные воздухораспределители предназначены для раздачи приточного воздуха непосредственно в рабочую зону производственных помещений; их можно устанавливать у стен или колонн.

ТАБЛИЦА III.33

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПРИСТЕННЫХ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ (рис. III.16)

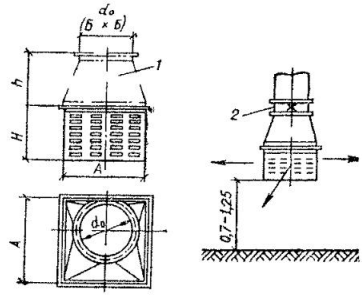


Рис. III.16. Воздухораспределитель пристенный типа ВП

1 — патрубок переходный; *2* — заслонка

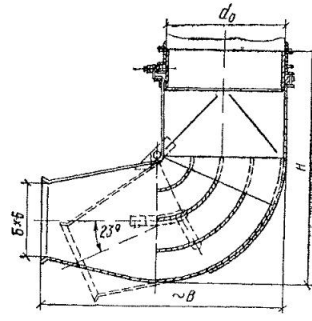
Обозначение	Размеры, мм				Расчетная площадь, м²	Расчетные коэффициенты				Масса (без переходного патрубка), кг
	d_0 или (Б×Б)	*A*	*H*	*h*		*m*	*n*	ξ	$\xi_п$	
ВП-2	250 (200×200)	310	298	390	0,1	2,4	3,6	6,8	1,4	7
ВП-3	315 (250×250)	460	318	520	0,17					11
ВП-4	400 (400×400)	610	400	730	0,29					17
ВП-5	500 (500×500)	610	550	830	0,41					20

Примечание. В таблице приняты следующие условные обозначения: ξ — коэффициент местного сопротивления, отнесенный к скорости движения воздуха в щелях; $\xi_п$ — коэффициент местного сопротивления, отнесенный к скорости движения воздуха в присоединительном патрубке воздуховода d_0; d_0 или *Б*×*Б* — круглое или квадратное сечение подводящего воздуховода.

3. Патрубки поворотные душирующие типа ППД

ТАБЛИЦА III.34

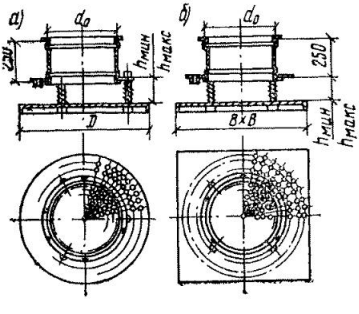
ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ДУШИРУЮЩИХ ПОВОРОТНЫХ ПАТРУБКОВ



Обозначение	Размеры, мм				Площадь выходного сечения, м²	Масса, кг
	d_0	Б	В	Н		
ППД-5	500	320	1010	1260	0,1	61
ППД-6	630	400	1260	1540	0,16	88
ППД-8	800	510	1590	1900	0,26	125
ППД-10	1000	640	1980	2330	0,41	187

4. Воздухораспределители двухструйные с перфорированным диском типа ВДП

Воздухораспределители типа ВДП предназначены для раздачи приточного воздуха вертикальными и настилающимися струями в общественных и производственных помещениях.



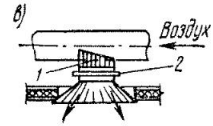


Рис. III.17. Воздухораспределители двухструйные с перфорированным диском

а — круглым (типа ВДПк); *б* — с квадратным (типа ВДПп); *в* — схема установки; *1* — направляющая решетка; *2* — перфорированый диск

ТАБЛИЦА III 35

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ТИПА ВДП (рис. III.17)

Обозначение	Размеры, мм				Расчетная площадь, F_0, м²	Расчетные коэффициенты					Масса, кг	
	d_0	D или B	$h_{мин}$	$h_{мако}$		для вертикальной струи		для настилающейся струи		ξ	типа ВДПк	типа ВДПп
						m	n	m	n			
ВДП-2	250	375	25	75	0,05						5,95	6,22
ВДП-3	315	475	30	95	0,08						7,43	7,83
ВДП-4	400	600	40	120	0,13	2,5	1,25	1,25	1	4	9,96	10,56
ВДП-5	500	750	50	150	0,2	0,35	0,2	1	0,8	1,9	12,73	13,66
ВДП-6	630	945	65	190	0,31						19,29	21,31
ВДП-8	800	1200	80	240	0,5						26,25	29,53

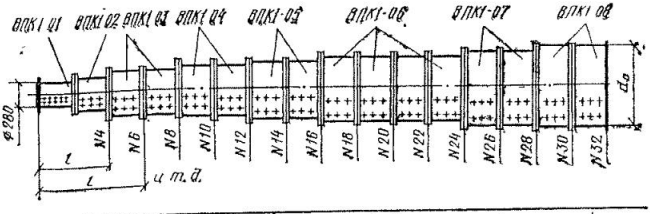
Примечания: 1. В числителе приведены значения коэффициентов m и n при $n/d_0=0,1$, в знаменателе — при $n/d_0=0,3$.
2. Величина ξ — коэффициент местного сопротивления, отнесенный к скорости движения воздуха в расчетном сечении F_0.

5. Воздухораспределители перфорированные круглые

Перфорированные воздухораспределители предназначены для раздачи воздуха в производственных помещениях при большой разности температур Δt_0 приточного воздуха и воздуха в рабочей зоне и ограниченной скорости движения воздуха, поступающего в рабочую зону.

ТАБЛИЦА III 36

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПЕРФОРИРОВАННЫХ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ТИПА ВПК-1 С ШЕСТЬЮ РЯДАМИ ОТВЕРСТИЙ



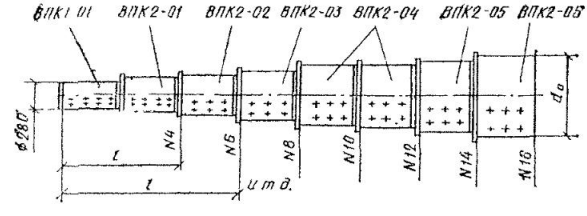
№ воздухораспределителя	Число звеньев в сборке								Размеры, мм		Расчетная площадь отверстий, м²	Масса, кг
	01	02	03	04	05	06	07	08	d_0	l		
4	1	1	—	—	—	—	—	—	315	4000	0,1	25
6	1	1	1	—	—	—	—	—	400	6000	0,16	43

Продолжение табл III 36

№ воздухораспределителя	Число звеньев в сборке								Размеры, мм		Расчетная площадь отверстий, м²	Масса, кг
	01	02	03	04	05	06	07	08	d_0	l		
8	1	1	2	—	—	—	—	—	400	8 000	0,21	61
10	1	1	2	1	—	—	—	—	450	10 000	0,26	82
12	1	1	2	2	—	—	—	—	450	12 000	0,31	101
14	1	1	2	2	1	—	—	—	500	14 000	0,36	124
16	1	1	2	2	2	—	—	—	500	16 000	0,42	146
18	1	1	2	2	2	1	—	—	630	18 000	0,47	187
20	1	1	2	2	2	2	—	—	630	20 000	0,52	225
22	1	1	2	2	2	3	—	—	630	22 000	0,57	264
24	1	1	2	2	2	4	—	—	630	24 000	0,63	302
26	1	1	2	2	2	4	1	—	710	26 000	0,68	348
28	1	1	2	2	2	4	2	—	710	28 000	0,73	391
30	1	1	2	2	2	4	2	1	800	30 000	0,78	443
32	1	1	2	2	2	4	2	2	800	32 000	0,83	491

ТАБЛИЦА III 37

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПЕРФОРИРОВАННЫХ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ТИПА ВПК-2 С 12 РЯДАМИ ОТВЕРСТИЙ



№ воздухораспределителя	Число звеньев в сборке							Размеры, мм		Расчетная площадь отверстий, м²	Масса, кг
	ВПК-1	ВПК-2									
	01	01	02	03	04	05	06	d_0	l		
4	1	1	—	—	—	—	—	400	4 000	0,16	30,5
6	1	1	1	—	—	—	—	450	6 000	0,26	51
8	1	1	1	1	—	—	—	500	8 000	0,36	74
10	1	1	1	1	1	—	—	630	10 000	0,47	115
12	1	1	1	1	2	—	—	630	12 000	0,57	153
14	1	1	1	1	2	1	—	710	14 000	0,68	199
16	1	1	1	1	2	1	1	800	16 000	0,78	251

Примечание. Воздухораспределители собирают из типовых звеньев в строгой последовательности, указанной в таблице.

ТАБЛИЦА III 38

ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДЛЯ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ВПК-1 И ВПК-2

Номер воздухораспределителя	b_0	m	n	$\xi_п$
ВПК-1 с 6 рядами отверстий				
4	0,45	0,24	0,22	1,7
6	0,51	0,22	0,2	1,7
8	0,54	0,22	0,2	1,7
10	0,57	0,21	0,19	1,7
12	0,6	0,21	0,19	1,7
14	0,62	0,2	0,18	1,7
16	0,64	0,2	0,18	1,7
18	0,68	0,19	0,18	1,7
20	0,71	0,19	0,17	1,7
22	0,74	0,18	0,17	2
24	0,76	0,18	0,17	2
26	0,79	0,18	0,16	2
28	0,81	0,18	0,16	2
30	0,84	0,17	0,16	2
32	0,87	0,17	0,16	2
ВПК-2 с 12 рядами отверстий				
4	0,52	0,3	0,27	1,7
6	0,58	0,28	0,26	1,7
8	0,63	0,27	0,25	1,7
10	0,71	0,26	0,23	1,7
12	0,75	0,25	0,23	2
14	0,81	0,24	0,22	2
16	0,86	0,23	0,21	2

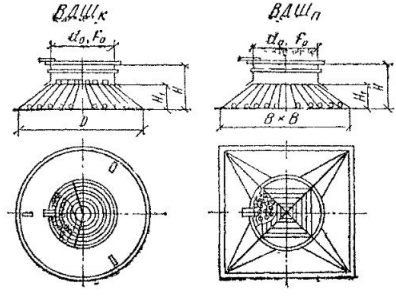
Примечание $\xi_п$ — коэффициент местного сопротивления, отнесенный к скорости движения воздуха в присоединительном патрубке

6. Воздухораспределители двухструйные шестидиффузорные типа ВДШ

Воздухораспределители ВДШ предназначены для раздачи приточного воздуха вертикальными и настилающимися струями в общественных и производственных помещениях. Воздухораспределитель устанавливают совместно с направляющей решеткой, выравнивающей поток воздуха. Расход воздуха регулируется перфорированной диафрагмой.

ТАБЛИЦА III 39

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДВУХСТРУЙНЫХ ШЕСТИДИФФУЗОРНЫХ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ВДШк (С КРУГЛЫМ ДИСКОМ) И ВДШп (С КВАДРАТНЫМ ДИСКОМ)



Продолжение табл. III.39

Обозначение	Размеры, мм				Расчетная площадь, F_0, м²	Расчетные коэффициенты при раздаче воздуха					Масса, кг	
	d_0	D или $B \times B$	H	H_1		вертикальной струей		настилающейся струей		$\xi_{гг}$	ВДШк	ВДШп
						m	n	m	n			
ВДШ-2	250	500	141	65	0,05						6,6	6,98
ВДШ-3	315	630	158	82	0,08						9,62	10,62
ВДШ-4	400	800	201	104	0,13	0,8	0,65	1,4	1,05	1,3	14,79	17,21
ВДШ-5	500	1000	227	130	0,2						21,43	25
ВДШ-6	630	1260	261	164	0,31						34,26	37
ВДШ-8	800	1600	304	207	0,5						51,48	56,4

Примечание ξ — коэффициент местного сопротивления, отнесенный к скорости в расчетном сечении F_0.

7. Патрубки душирующие типа ПД с увлажнением и без увлажнения воздуха

Патрубки душирующие типа ПД применяют для воздушного душирования в целях создания нормальных параметров воздуха на постоянных рабочих местах, подверженных тепловому облучению. Увлажнение и охлаждение приточного воздуха, как правило, производятся в центральных приточных камерах, однако в ряде случаев допускается местное увлажнение с помощью форсунок, устанавливаемых непосредственно на душирующих патрубках (патрубки типа ПДУ с увлажнением воздуха). В зависимости от расположения подводящего воздуховода патрубки делятся на два типа: ПДв — с верхней подачей и ПДн — с нижней подачей воздуха (рис. III.18). Кон-

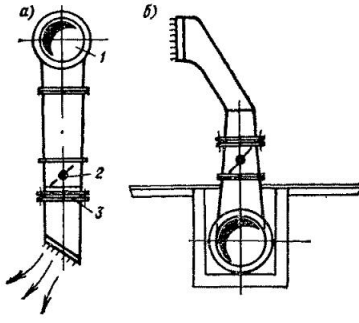


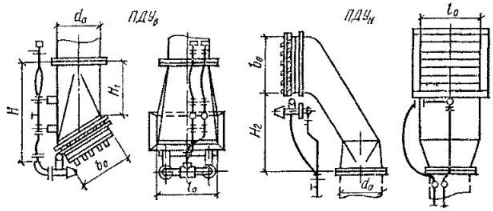
Рис. III.18. Патрубки душирующие с увлажнением и без увлажнения воздуха типа ПДв с верхней подачей (*а*) и типа ПДн с нижней подачей воздуха (*б*):

1 — подводящий воздуховод; *2* — заслонка; *3* — шарнир

струкция патрубков позволяет изменять направление воздушной струи горизонтально на 360° (за счет шарнира) и вертикально на 25° за счет поворота направляющих лопаток. Патрубки типа ПДв и ПДн (без увлажнения) имеют те же габариты.

ТАБЛИЦА III 40

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДУШИРУЮЩИХ ПАТРУБКОВ ТИПА ПД



Обозначение	Расчетная площадь решетки, м²	Размеры, мм						Масса, кг			
								без увлажнения		с увлажнением	
		d_0	b_0	l	H	H_1	H_2	ПДв	ПДн	ПДУв	ПДУн
ПД-3	0,14	315	345	440	760	590	565	20,7	24,3	25,8	28,3
ПД-4	0,23	400	440	560	960	745	780	30	35,1	35,1	39,1
ПД-5	0,34	500	550	700	1200	930	900	42,7	52,1	50,5	58,6

ТАБЛИЦА III 41

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ФОРСУНОК ФП (рис. III.19)

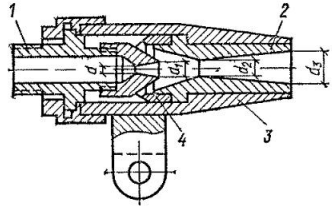


Рис. III.19. Форсунка пневматическая

1 — штуцер; *2* — диффузор; *3* — корпус; *4* — сопло

Тип форсунок	Размеры, мм				Давление воздуха, ат	Расход, кг		Масса, кг
	d	d_1	d_2	d_1		воздуха	воды	
ФП-1	2	3	8	11	3—4	12—14	20—30	1,54
ФП-2	3	4	9	12	3—4	17—28	20—45	

8. Воздухораспределители центробежные типа ВЦ

Воздухораспределители типа ВЦ предназначены для подачи воздуха с большими рабочими разностями температур (20—50° С) в помещения любой высоты при высокой теплонапряженности без резких температурных колебаний в рабочей зоне.

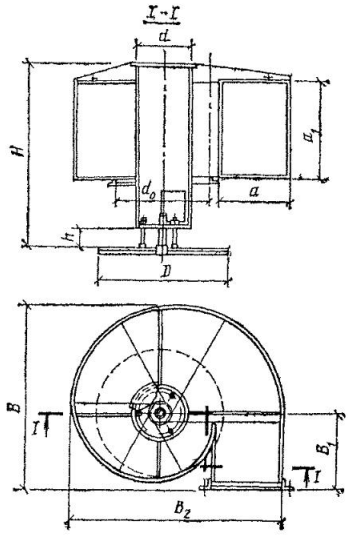
ТАБЛИЦА III 42

ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ТИПА ВЦ

Тип приточной струи	Эскиз	Значения коэффициентов		
		m	n	ξ_0
Настилающаяся на потолок вращающаяся веерная струя ($h<0,7d_0$)		0,87	0,8	6,9
Воздушный фонтан, направленный.				
вверх ($0,35d_0<h<0,7d_0$)		0,68	0,6	6,9
горизонтально ($0,55d_0<h<0,7d_0$)		0,1	0,1	0,1
Конондальная вращающаяся струя, направленная вниз ($h>0,7d_0$)		1,32	1,21	6,9

ТАБЛИЦА III 43

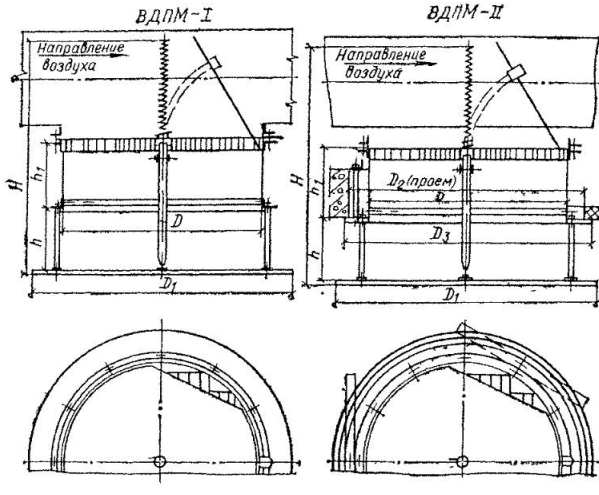
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ТИПА ВЦ



Обозначение	Размеры, мм										Расчетная площадь, F_0, м²	Общая масса, кг
	D	d	d_0	B	B_1	B_2	H	h	a	a_1		
ВЦ-3	450	200	355	645	285	720	740	160	250	400	0,098	32
ВЦ-5	670	280	500	932	390	1085	970	225	400	500	0,195	61,5
ВЦ-7	980	355	710	1246	525	1442	1450	320	500	800	0,394	145,5
ВЦ-9	1260	500	900	1733	700	2066	1600	405	800	800	0,633	229,5

9. Воздухораспределители двухтрубные с перфорированным диском

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДВУХТРУБНЫХ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ

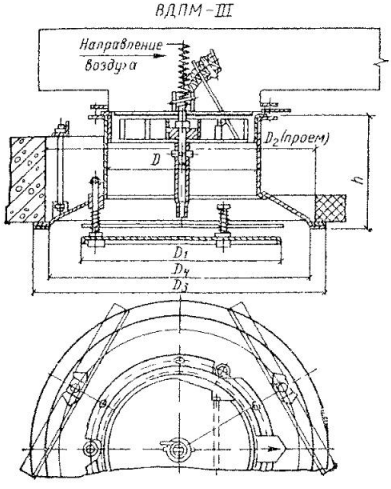


Обозначение	Разме						
	D	D_1	D_3 для схем		D_3 для схем		D_4
			II	III	II	III	
ВДПМ-2	250	325	380	450	430	480	430
ВДПМ-3	315	410	445	565	495	595	545
ВДПМ-4	400	520	530	710	580	740	690
ВДПМ-5	500	650	630	885	680	915	865
ВДПМ-6	630	820	760	1110	810	1154	1090
ВДПМ-8	800	1040	930	1405	980	1465	1385

типа **ВДПМ**

ТАБЛИЦА III 44

ТИПА ВДПМ



ры, мм				Расчетная площадь, F_0, м²	Масса, кг, для схем		
H	h для схем		h_1		I	II	III
	I, II	III					
314	75	200	125	0,05	5	6,9	6,6
393	95	232	145	0,08	6,6	8,8	9,6
491	120	275	170	0,13	10,2	13,1	12,8
604	150	325	200	0,2	14,4	17,8	21,4
751	190	390	240	0,31	21,5	26,6	37,6
953	240	475	290	0,5	32,6	39	56,5

ТАБЛИЦА III 45

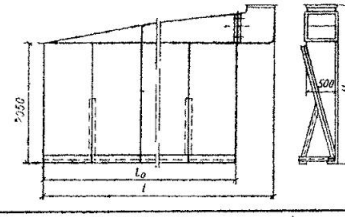
ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Тип воздухораспределителя	m_0	n_0	$m_в$	$n_в$	ξ
ВДПМ-I с диском:					
перфорированным	1,3	1,2	—	—	1,5
перфорированным с отверстием 0,3D	1,5	1,8	—	—	1,5
ВДПМ-II с диском:					
сплошным	—	—	1,1	1	2,1
перфорированным	1,3	1,6	0,7	0,6	1,5
перфорированным с отверстием 0,3D	1 5	1,8	0,6	0,5	1,4
ВДПМ-III с диском вне диффузора:					
сплошным	—	—	1	0,9	1,9
перфорированным	1,1	1,4	0,6	0,5	1,4
перфорированным с отверстием 0,3D	1,4	1,8	0,5	0,45	1,3
ВДПМ-III с диском внутри диффузора.					
сплошным	3,2	2,6	—	—	3,1
перфорированным	1,6	1,9	—	—	1,7
перфорированным с отверстием 0,3D	1,9	2,2	—	—	1,4

10. Воздухораспределители пристенные панельные типа ВПП

ТАБЛИЦА III 46

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ТИПА ВПП (ПРАВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ)

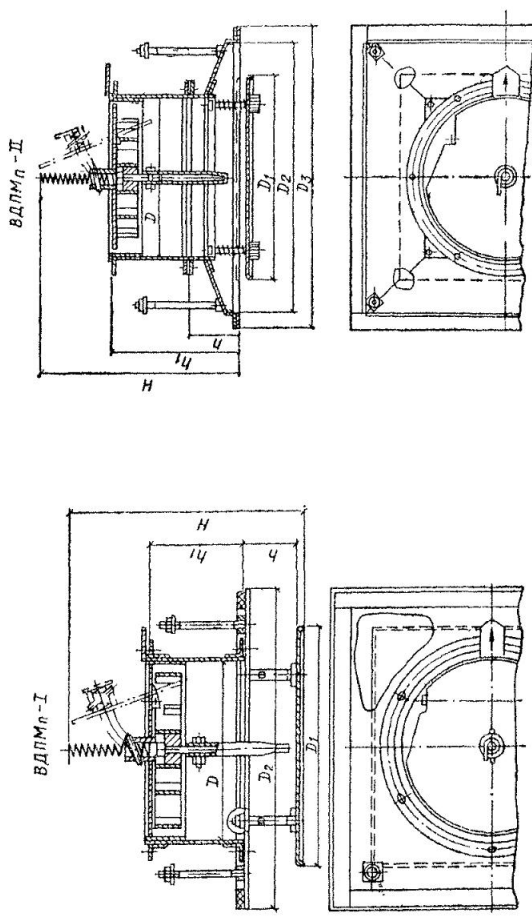


Обозначение	Размеры, мм			Расчетная площадь, F_0, м²	Масса, кг
	L	l_0	H		
ВПП-51	2233	1600	2588	1,5	168,4
ВПП-52	3811	3180		3	296,8
ВПП-53	5391	4760		4,5	423,1
ВПП-81	3325	2390	2892	2,25	272,1
ВПП-82	4905	3960		3,75	397
ВПП-101	4319	3180	3096	3	363

11. Воздухораспределители двухструйные с перфорированным экраном квадратные типа ВДПМп

ТАБЛИЦА III 47

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДВУХСТРУЙНЫХ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ТИПА ВДПМп



Продолжение табл. III.47

Обозначение	Размеры, мм											Расчетная площадь, F_0, м²	Масса, кг, для схем	
	D	D_1	D_2 для схем		D_3	H для схем		h для схем		h_1 для схем				
			I	II		I	II	I	II	I	II		I	II
ВДПМп-2	250	325	430	480	430	314	313	75	75	125	202	0,05	6,79	11,27
ВДПМп-3	315	410	495	595	545	398	397	95	88	145	234	0,08	9,91	14,48
ВДПМп-4	400	520	580	740	690	496	472	120	105	170	276	0,13	12,08	19,49
ВДПМп-5	500	650	680	915	865	614	563	150	125	200	326	0,2	16,31	28,9
ВДПМп-6	630	820	810	1154	1090	751	713	190	151	240	392	0,31	24,43	47,78
ВДПМп-8	800	1040	980	1465	1385	953	730	240	185	290	476	0,5	44,35	71,4

ТАБЛИЦА III 48

ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Тип воздухораспределителя	m_0	n_0	$m_в$	$n_в$	ξ
ВДПМп-I с диском:					
сплошным	—	—	1,1	1	2,1
перфорированным	0,9	1,9	0,7	0,6	1,5
ВДПМп-II с диском вне диффузора:					
сплошным	—	—	1	0,9	1,9
перфорированным	0,7	2	0,6	0,5	1,5
ВДПМп-II с диском внутри диффузора:					
сплошным	1,1	1	—	—	5,7
перфорированным	1,6	1,9	—	—	1,7

12. Автоматические обратные клапаны круглого сечения типа АОК во взрывобезопасном исполнении

Автоматические обратные клапаны предназначены для автоматического отключения приточных камер от взрывоопасного помещения на случай остановки вентилятора.

Клапаны типа АОК могут быть установлены как на горизонтальных, так и на вертикальных участках приточных воздуховодов в пределах вентиляционной камеры. В последнем случае противовес не применяют. Для нормальной работы клапана необходимо, чтобы скорость воздуха перед клапаном была не менее 8 м/с.

ТАБЛИЦА III.49

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ ОБРАТНЫХ КЛАПАНОВ

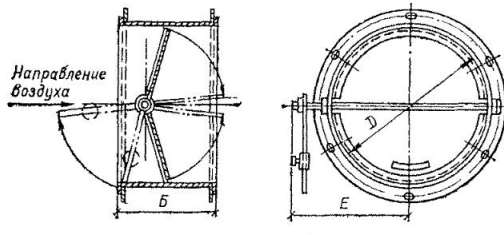
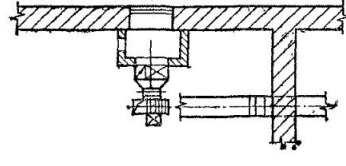


Схема установки клапана



Продолжение табл III 49

Тип	Размеры, мм			Масса, кг	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
	D	Б	E			D	Б	E	
АОК-1*	250	170	183	3,3	АОК-8	560	350	336	15
АОК-2	280	180	198	3,77	АОК-9*	630	380	400	19,24
АОК-3*	315	200	215	4,45	АОК-10	710	440	431	26,1
АОК 4	355	230	235	5,3	АОК-11*	800	490	476	35
АОК-5*	400	270	261	8,86	АОК-12	900	570	526	43,5
АОК-6	450	290	286	10,3	АОК-13	1000	600	576	50,1
АОК-7*	500	320	311	11,97					

Примечание. Звездочкой отмечены рекомендуемые типоразмеры клапанов

13. Огнезадерживающие клапаны прямоугольного сечения типа ОК

Огнезадерживающие клапаны предназначены для отключения системы вентиляции от помещения, в котором возник пожар (рис. III.20). Клапаны типа ОК устанавливают в местах пересечения воздуховодами противопожарных преград (противопожарных стен или перекрытий).

Полотно клапана удерживается в открытом состоянии легкоплавкой вставкой из сплава вуда, пороховой нитью или целлулоидной пленкой, которые при наличии пламени сгорают, и полотно падает.

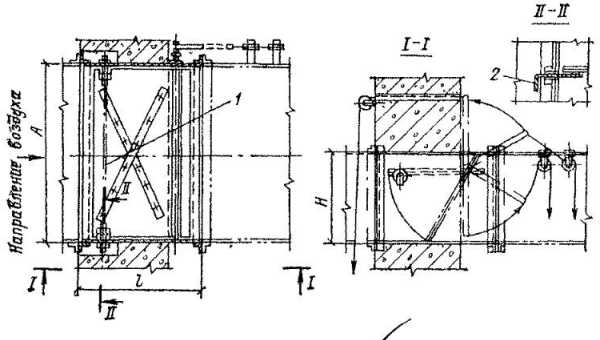


Рис. III.20. Огнезадерживающие клапаны прямоугольного сечения
— пороховая нить или целлулоидная пленка; 2 — легкоплавкая вставка из плава вуда

ТАБЛИЦА III 50

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ОГНЕЗАДЕРЖИВАЮЩИХ КЛАПАНОВ

Тип	Размеры, мм			Масса, кг	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
	A	*H*	*l*			*A*	*H*	*l*	
ОК-1*	200	200	250	5,9	ОК-9*	500	500	600	32,77
ОК-2	250	200	250	7,65	ОК-10	800	400	500	33,42
ОК-3*	250	250	350	11,1	ОК-11*	800	500	600	42,05
ОК-4	400	200	250	9,87	ОК-12*	800	800	1000	79,65
ОК-5*	400	250	350	13,97	ОК-13	1000	500	600	48,7
ОК-6	400	400	500	22,53	ОК-14	1000	800	1000	88,5
ОК-7	500	250	350	15,93	ОК-15*	1000	1000	1200	111,65
ОК-8	500	400	500	25,15	ОК-16	1250	1000	1200	121,9

Примечание. Звездочкой отмечены рекомендуемые типоразмеры клапанов.

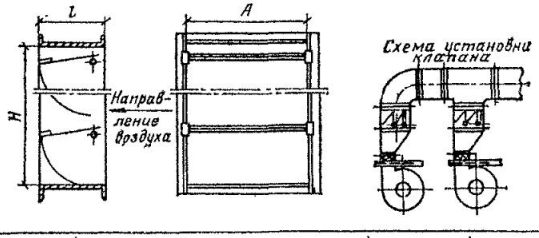
14. Лепестковые обратные клапаны прямоугольного сечения типа ЛК во взрывобезопасном исполнении

Клапаны могут быть использованы: а) для автоматического отключения одного или двух параллельно установленных вентиляторов от сети воздуховодов; б) для автоматического отключения приточной камеры от обслуживаемых ею помещений, отнесенных по пожарной опасности к категориям «А» и «Б» на случай остановки вентилятора.

Клапан типа ЛК может быть установлен как на горизонтальных, так и на вертикальных участках воздуховодов. Для нормальной работы клапана необходимо, чтобы скорость движения воздуха перед клапаном была не менее 8 м/с.

ТАБЛИЦА III 51

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЛЕПЕСТКОВЫХ КЛАПАНОВ ТИПА ЛК



Тип	Размеры, мм			Число лепестков	Масса, кг
	H	*A*	*l*		
ЛК-1	160	100	170	1	3,95
ЛК-2	160	160	170	1	4,44

Продолжение табл. III 51

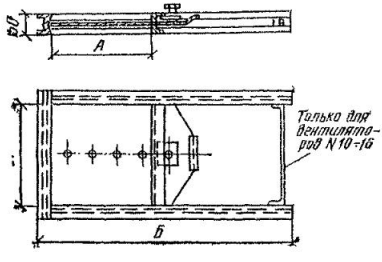
Тип	Размеры, мм			Число лепестков	Масса, кг
	H	*A*	*l*		
ЛК-3	200	100	210	1	4,7
ЛК-4	200	160	210	1	5,3
ЛК-5*	200	200	210	1	5,9
ЛК-6	250	200	260	1	7,16
ЛК-7*	250	250	260	1	8
ЛК-8	400	200	210	2	9,5
ЛК-9*	400	250	210	2	10,15
ЛК-10*	400	400	210	2	12,35
ЛК-11	500	250	260	2	12,44
ЛК-12	500	400	260	2	14,97
ЛК-13*	500	500	260	2	16,57
ЛК-14	800	400	210	4	20,11
ЛК-15*	800	500	210	4	24,11
ЛК-16*	800	800	210	4	30,7
ЛК-17	1000	500	260	4	29,22
ЛК-18	1000	800	260	4	36,24
ЛК-19*	1000	1000	260	4	42,23
ЛК-20	1250	1000	260	5	50,27
ЛК-21	1600	1000	210	8	62,43
ЛК-22	1600	1600	210	8	82,49
ЛК-23	2000	1000	260	8	73,71
ЛК-24	2000	1600	260	8	95,53

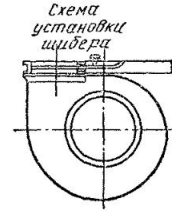
Примечание Звездочкой отмечены рекомендуемые типоразмеры клапанов

5. Шиберы к вентиляторам во взрывобезопасном исполнении

ТАБЛИЦА III 52

СНОВНЫЕ ДАННЫЕ ШИБЕРОВ





Продолжение табл III 52

Тип вентилятора	№ вентилятора	А	Б	Масса, кг
		мм		
Ц4-70	$2^1/_2$	178	365	1,3
	3	214	425	1,7
	4	285	540	2
	5	356	640	3
	6	426	780	3,8
	7	496	895	4,8
	8	560	1000	5,9
	10	700	1590	9,3
	12	840	1915	12
	16	1120	2365	17,3
Ц9-57	3	210	425	1,6
	4	280	540	2,3
	5	350	640	2,9
	6	420	780	3,8
	8	560	1000	5,9
Ц6-46	4	240	470	1,9
	5	300	565	2,6
	6	360	665	3,3
	7	422	805	4,4
	8	480	900	5,1
Ц13-50	2	140	365	1,2
	3	210	425	1,6
	4	280	540	2,3
	5	350	610	2,9
	6	420	780	3 8
Ц9-55	3	210	425	1,6
	4	280	540	2,3
	5	350	640	2,9
	6	420	780	3,8
	8	560	1000	5,9
	10	700	1590	9,3
	12	840	1915	12
ЦП7-40	5	300	565	2,6
	6	360	665	3,3
	8	480	900	5,1
ЦП7-40	5	115	285	1,1
	8	198	410	1,6

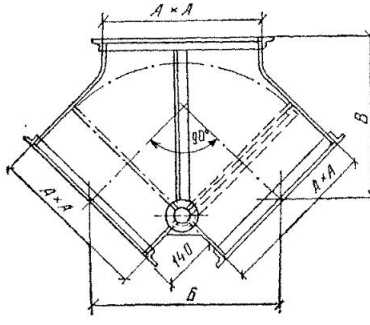
16. Клапаны перекидные прямоугольного сечения типа ПК во взрывобезопасном исполнении

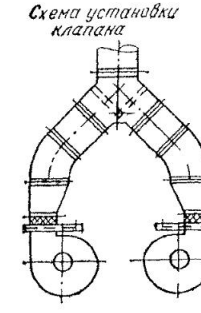
Клапаны ПК располагают в местах соединений воздуховодов от двух параллельно установленных вентиляторов, один из которых является резервным.

Клапан работает автоматически за счет воздушного потока, который отбрасывает полотно клапана в противоположную сторону и отключает от сети нагнетательный воздуховод неработающего вентилятора.

ТАБЛИЦА III 53

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ПЕРЕКИДНЫХ КЛАПАНОВ ТИПА ПК





Тип	Размеры, мм			Масса, кг	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
	А	Б	В			А	Б	В	
ПК-160	160	303	258	8,65	ПК-600	600	615	522	47,3
ПК-200	200	330	281	11	ПК-700	700	687	572	62,9
ПК-250	250	367	315	13,8	ПК-800	800	757	632	75,3
ПК-300	300	403	359	16,4	ПК-900	900	825	701	94
ПК-400	400	473	396	26,6	ПК-1000	1000	897	741	106,8
ПК-500	500	545	458	36,8					

Глава 20

ДЕТАЛИ КРЕПЛЕНИЯ ВОЗДУХОВОДОВ

Кронштейны для крепления воздуховодов следует устанавливать без нарушения целостности и прочности строительных конструкций. Расстояния между креплениями и нагрузки на опоры для круглых воздуховодов приведены в табл. III.54, для прямоугольных — в табл. III.55.

Кронштейны крепят к строительным конструкциям двумя способами: заделкой в строительные конструкции и пристрелкой их дюбелями с помощью строительно-монтажного пистолета СМП-3.

ТАБЛИЦА III 54

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ДЛЯ ВОЗДУХОВОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

Наружный диаметр воздуховодов, мм	Расстояние между опорами, м	Масса q, кг, и максимально допустимая нагрузка Q, кг, при толщине листа, мм															
		0,57		0,7		0,82		1		1,2		1,5		2		2,5	
		q	Q	q	Q	q	Q	q	Q	q	Q	q	Q	q	Q	q	Q
100	4	2,9	18	3	18	3,1	19	3,5	20	4,7	29	5,5	33	7,2	44	8,7	53
110		3,1	20	3,4	22	3,8	24	4,2	26	5,1	31	6,1	36	7,8	47	9,5	57
125		3,4	22	3,7	24	4,1	28	4,5	32	5,6	34	6,8	41	8,6	51	10,6	63
140		3,7	24	4,1	27	4,5	30	5,1	35	6,4	40	7,5	46	9,6	58	11,8	71
160		4,1	26	4,7	29	5,3	33	6	38	7,7	46	8,4	52	10,8	67	13,2	81
180		4,6	28	5,2	32	5,8	36	6,6	41	8	48	9,3	58	11,8	72	14,7	90
200		5,2	31	5,8	35	6,4	39	7,2	44	8,3	50	10,4	65	12,9	78	16,5	99
225		5,5	33	6,3	38	7	43	8	49	9,2	56	11,4	70	14,6	88	17,1	109
250		5,9	36	6,8	41	7,7	47	9	54	10,2	62	12,6	76	16,5	100	17,8	121
280		6,6	39	7,5	45	8,5	51	9,8	58	11	65	14	80	18,8	112	22,5	135
315		7,4	43	8,4	49	9,4	56	11	65	13	77	15,8	90	21,1	125	25	152
355		8,4	46	9,4	53	10,4	61	12,4	70	14,5	82	17,4	97	23,3	133	27	154
400	3	9,4	50	10,5	58	11,6	66	14,1	76	16,3	88	19,2	106	25,8	142	29,2	156
450		11,2	52	12,8	60	14,5	68	16,6	78	19,1	90	23	110	29,4	146	35,8	165
500		—	—	15,1	66	17,1	76	19,1	86	22	96	26,5	118	34,5	156	41,6	192
560		—	—	16,6	70	19,2	79	19,8	90	23	101	27,6	123	35,9	161	43,4	202
630		—	—	18,5	73	19,6	83	20,7	94	23,9	108	28,8	130	37,5	169	45,5	214
710		—	—	21	94	24	107	27	121	31,2	143	37,3	173	49,7	224	60,5	276
800		—	—	24,6	106	27,4	120	30,4	137	35,2	163	42	197	56,7	256	68,9	310
900		—	—	—	—	30,3	137	34,9	157	39,8	180	47,8	216	64,9	293	79,1	356
1000		—	—	—	—	33,6	151	38,3	173	42,2	199	52,9	238	70,1	316	86,3	388
1120		—	—	—	—	—	—	45	199	50,8	229	60,7	273	77,3	375	100,9	454
1250		—	—	—	—	—	—	49,9	225	57,6	260	68,8	309	95,9	435	116,3	523
1400		—	—	—	—	—	—	56,5	251	64	288	76,4	344	107,1	484	130,1	585
1600		—	—	—	—	—	—	63,2	284	72,6	327	86,7	390	122	549	148,4	668

Примечание В таблице приняты обозначения q — масса 1 м воздуховода с учетом добавок на фланцы, подвески и сопряжения, Q — максимально допустимая нагрузка на опоры с учетом коэффициента перегрузки $K=1,5$

ТАБЛИЦА III 55

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ ДЛЯ ВОЗДУХОВОДОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

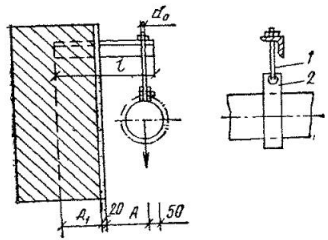
Наружный размер воздуховода, мм	Расстояние между опорами, мм	Масса q, кг, максимально допустимая нагрузка Q, кг, при толщине листа, мм											
		0,7		1		1,2		1,5		2		2,5	
		q	Q	q	Q	q	Q	q	Q	q	Q	q	Q
100×160	4	4 1	25	6	36	6,8	42	7,6	46	9,9	60	12,1	73
100×200		4,7	29	6,9	42	7,9	48	8,8	53	11,4	69	14	84
160×160		5	31	7,4	45	8,4	51	9,4	57	12,2	74	15	90
160×200		5,6	35	8,3	51	9,4	57	10,6	64	13,7	83	16,9	102
200×200		6,6	40	9,4	57	10,8	65	11,8	71	16,2	98	19,8	119
200×250		7,2	44	10,3	62	12	72	13,8	83	18	108	22,2	134
200×400		9,9	60	13,3	80	15,6	94	18,9	113	24,5	147	30,1	181
250×250		8,3	50	11,1	67	15	78	15,7	95	19,6	123	25,1	151
250×400	3	10,8	65	14,4	86	16,9	100	20,4	120	26,6	157	32,5	194
250×500		12,4	75	16,6	98	19,5	115	23,5	138	30,7	181	37,5	222
400×400		13,2	80	18,8	111	21,6	126	23,6	138	32,4	192	39,6	230
400×500		—	—	20,6	120	24	139	27,6	161	36	211	44,4	256
400×800		—	—	26,6	152	31,2	182	37 8	220	49	288	60	344
500×500		—	—	22,2	130	30	150	31,4	185	39,2	241	50	288
500×800		—	—	28,8	169	33,8	198	40,8	237	53,2	311	64	372
500×1000		—	—	33,2	192	39	228	47	264	61,4	360	74	426
800×800		—	—	37,6	212	43,2	242	47,2	266	64,8	374	78	442
800×1000		—	—	41,2	224	48	265	55,2	312	72	402	86	472
1000×1000		—	—	44,4	244	53	328	62,8	364	78,4	446	98	516
1000×1250		—	—	48	265	60	358	69	376	86	484	107	536
1000×1600		—	—	57	330	68	390	80	404	105	515	126	580
1000×2000		—	—	65	368	76	424	92	438	120	562	145	645
1600×1600		—	—	74	395	85	435	92,5	448	127	579	152	695
1600×2000		—	—	80	446	93	474	107	488	140	632	167	780

Примечание В таблице приняты следующие обозначения: q — масса 1 м воздуховода с учетом добавок на фланцы, подвески и сопряжения; Q — максимально допустимая нагрузка на опоры с учетом коэффициента перегрузки $K=1,5$.

1. Кронштейны для подвески горизонтальных воздуховодов круглого сечения на стенах

ТАБЛИЦА III 56

РАЗМЕРЫ КРОНШТЕЙНОВ



1 — тяга для подвески; *2* — хомут

Диаметр круглого воздуховода, мм	Размеры кронштейнов, мм				Размер уголка, мм, и масса, кг, при толщине стенки воздуховода, мм									
					0,57		0,7		0,82		1—1,5		2—2,5	
	A	A_1	d_0	l	размер уголка	масса	размер уголка	масса	размер уголка	масса	размер уголка	масса	размер уголка	масса
100	100	250	9	420	25×4	0,62	25×4	0,62	25×4	0,62	25×4	0,62	25×4	0,62
110	110	250	9	430	25×4	0,63	25×4	0,63	25×4	0,63	25×4	0,63	25×4	0,63
125	120	250	9	440	25×4	0,65	25×4	0,65	25×4	0,65	25×4	0,65	25×4	0,65
160	130	250	9	450	25×4	0,67	25×4	0,67	25×4	0,67	25×4	0,67	36×4	0,98

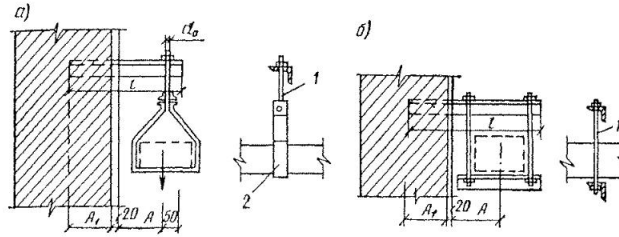
Продолжение табл. III.56

Диаметр круглого воздуховода, мм	Размеры кронштейнов, мм				Размер уголка, мм, и масса, кг, при толщине стенки воздуховода, мм									
					0,57		0,7		0,82		1—1,5		2—2,5	
	A	A_1	d_0	l	размер уголка	масса	размер уголка	масса	размер уголка	масса	размер уголка	масса	размер уголка	масса
200	150	250	9	470	25×4	0,69	25×4	0,69	25×4	0,69	32×4	0,9	40×4	1,14
250	180	250	9	500	25×4	0,73	25×4	0,73	32×4	0,94	32×4	0,96	40×4	1,22
280	190	250	9	510	25×4	0,75	32×4	0,75	32×4	0,75	36×4	1,1	45×4	1,39
315	210	250	9	530	32×4	1,02	32×4	1,02	36×4	1,15	40×4	1,29	50×4	1,62
400	250	250	9	570	32×4	1,09	32×4	1,07	36×4	1,24	45×4	1,56	56×4	1,97
450	280	250	11	600	32×4	1,11	36×4	1,03	40×4	1,46	45×4	1,64	56×4	2,06
500	300	250	11	620	—	—	40×4	1,5	40×4	1,51	50×4	1,89	63×5	2,99
630	370	380	11	820	—	—	45×4	2,22	45×4	2,22	56×4	2,82	70×5	4,42
710	410	380	11	860	—	—	50×4	2,62	50×4	2,63	63×5	4,13	75×6	5,93
800	450	380	11	900	—	—	56×4	3,09	56×4	3,09	70×5	4,84	75×6	6,2
900	500	380	11	950	—	—	—	—	63×5	4,57	75×6	6,55	90×8	10,36
1000	550	380	11	1000	—	—	—	—	70×5	5,38	80×6	7,36	90×8	10,9
1120	650	510	13	1230	—	—	—	—	—	—	90×8	13,41	125×8	19,07
1250	680	510	13	1260	—	—	—	—	—	—	100×8	15,38	125×10	24,07
1400	750	510	13	1330	—	—	—	—	—	—	125×8	20,6	125×10	25,4
1600	850	510	13	1430	—	—	—	—	—	—	125×8	22,16	125×10	27,3

2. Кронштейны для подвески горизонтальных воздуховодов прямоугольного сечения на стенах

ТАБЛИЦА III.57

РАЗМЕРЫ КРОНШТЕЙНОВ



1 — тяга для подвески; *2* — хомут

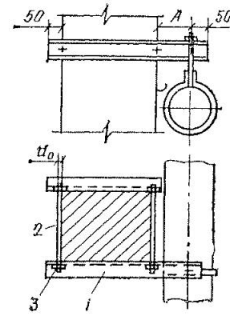
Ширина прямоугольного воздуховода, мм	Размеры кронштейнов, мм				Размер уголка, мм, и масса, кг, при толщине стенки воздуховодов, мм					
					0,7		1—1,5		2—2,5	
	A	A_1	d_0	l	размер уголка	масса	размер уголка	масса	размер уголка	масса
100	100	250		420	25×4	0,61	25×4	0,61	32×4	0,8
160	130	250		450	25×4	0,66	25×4	0,66	32×4	0,86
200	150	250		470	25×4	0,69	32×4	0,9	32×4	0,9
250	180	250		500	32×4	0,96	36×4	1,08	45×4	1,37
400	250	250		770	36×4	1,23	45×4	1,56	56×4	1,97
500	300	380	9	1000	—	—	56×4	3,44	63×5	4,81
800	450	510		1430	—	—	70×5	7,69	90×8	15,59
1000	550	510		1630	—	—	80×6	12	90×8	17,77
1250	680	510		1885	—	—	90×8	20,4	100×8	22,95
1600	850	510		2230	—	—	125×8	34×8	125×10	42,85
2000	1050	510		2630	—	—	125×10	40,87	125×14	56,07

Примечание. Прямоугольные воздуховоды шириной до 250 мм подвешивают на хомутах (эскиз «*а*»), шириной свыше 250 мм — на траверсах (эскиз «*б*»).

3. Кронштейны для подвески горизонтальных воздуховодов круглого сечения на кирпичных и железобетонных колоннах

ТАБЛИЦА III 58

РАЗМЕРЫ КРОНШТЕЙНОВ



1 — кронштейн; *2* — стяжной болт; *3* — гайка

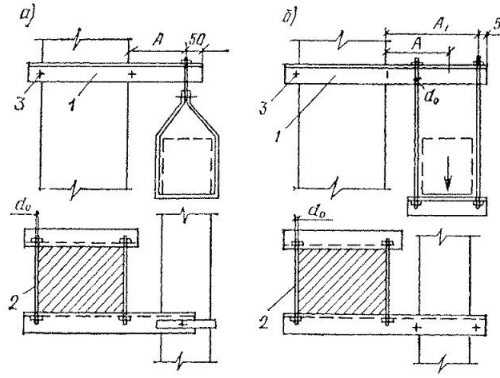
Диаметр круглого воздуховода, мм	Кронштейн							Болт стяжной		Гайка	
	размеры, мм		профиль стали при толщине листа, мм								
	A	d_0	0,57	0,7	0,82	1—1,5	2—2,5	*d*, мм	масса 1 м, кг	*d*, мм	масса, кг
100	120	14	∟40×4	∟40×4	∟40×4	∟40×4	∟40×4	M12	0,89	M12	0,065
110	130	14	∟40×4	∟40×4	∟40×4	∟40×4	∟40×4	M12	0,89	M12	0,065
125	140	14	∟40×4	∟40×4	∟40×4	∟40×4	∟40×4	M12	0,89	M12	0,065
160	150	14	∟40×4	∟40×4	∟40×4	∟40×4	∟40×4	M12	0,89	M12	0,065
200	170	14	∟50×5	∟50×5	∟50×5	∟50×5	∟50×5	M12	0,89	M12	0,065
250	200	14	∟50×5	∟50×5	∟50×5	∟50×5	∟50×5	M12	0,89	M12	0,065
280	210	18	∟50×5	∟50×5	∟50×5	∟50×5	∟50×5	M16	1,58	M16	0,12
315	230	18	∟50×5	∟50×5	∟50×5	∟50×5	∟50×5	M16	1,58	M16	0,12
400	270	18	∟56×5	∟56×5	∟56×5	∟56×5	∟63×5	M16	1,58	M16	0,12
450	300	18	∟56×5	∟56×5	∟56×5	∟56×5	∟63×5	M16	1,58	M16	0,12
500	320	18	—	∟56×5	∟56×5	∟56×5	∟63×5	M16	1,58	M16	0,12
630	390	18	—	∟56×5	∟56×5	[№ 5	[№ 5	M16	1,58	M16	0,12
710	430	18	—	∟56×5	[№ 5	[№ 5	[№ 5	M16	1,58	M16	0,12
800	470	18	—	[№ 5	[№ 5	[№ 5	[№ 5	M16	1,58	M16	0,12
900	520	22	—	—	[№ 5	[№ 6,5	[№ 6,5	M20	2,46	M20	0 25
1000	570	22	—	—	[№ 6,5	[№ 6,5	[№ 6,5	M20	2,46	M20	0,25
1120	630	22	—	—	—	[№ 8	[№ 8	M20	2,46	M20	0,25
1250	700	24	—	—	—	[№ 8	[№ 8	M20	2,46	M20	0,25
1400	770	24	—	—	—	[№10	[№ 10	M22	3,54	M22	0,39
1600	870	24	—	—	—	[№10	[№ 10	M22	3,54	M22	0,39

Примечание Накладки изготовляют из угловой стали или швеллера того же сечения что и кронштейны.

4. Кронштейны для подвески горизонтальных воздуховодов прямоугольного сечения на кирпичных и железобетонных колоннах

ТАБЛИЦА III 59

РАЗМЕРЫ КРОНШТЕЙНОВ



1 — кронштейн; *2* — стяжной болт; *3* — гайка

Ширина прямоугольного воздуховода, мм	Кронштейн					Болт стяжной		Гайка	
	размеры, мм			профиль стали при толщине листа, мм		d, мм	масса 1 м кг	d, мм	масса, кг
	A	A_1	d_0	0,7—1,5	2—2,5				
100	100	—	18	∟50×5	∟50×5	М16	1,58	М16	0,12
160	130	—	18	∟50×5	∟50×5	М16	1,58	М16	0,12
200	150	—	18	∟50×5	∟50×5	М16	1,58	М16	0,12
250	180	—	18	∟50×5	∟50×5	М16	1,58	М16	0,12
400	250	450	18	[№ 5	∟63×5	М16	1,58	М16	0,12
500	300	550	20	[№ 5	[№ 5	М18	2	М18	0,15
800	450	850	22	[№ 6,5	[№ 8	М20	2,98	М20	0,25
1000	550	1050	26	[№ 8	[№ 10	М24	3,55	М24	0,39
1250	680	1300	26	[№ 10	[№ 12	М24	3,55	М24	0,39
1600	850	1650	26	[№ 10	[№ 14	М24	3,55	М24	0,39
2000	1050	2050	26	[№ 10	[№ 14	М24	3,55	М24	0,39

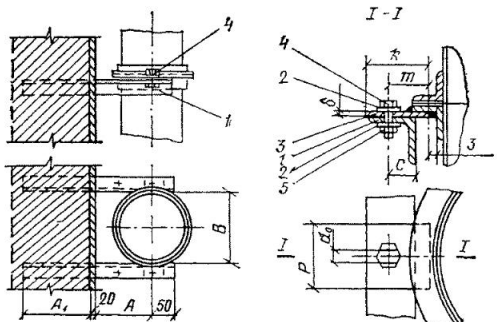
Примечания: 1 Накладки изготовляют из угловой стали или швеллера того же сечения, что и кронштейны

2. Прямоугольные воздуховоды шириной до 250 мм подвешивают на хомутах (эскиз «*а*»), шириной более 250 мм — на траверсах (эскиз «*б*»).

5. Кронштейны для крепления вертикальных воздуховодов круглого сечения на стенах

РАЗМЕРЫ КРОНШТЕЙНОВ

ТАБЛИЦА III 60



1 — кронштейн, 2 — шайба; 3 — опора; 4 — болт; 5 — гайка

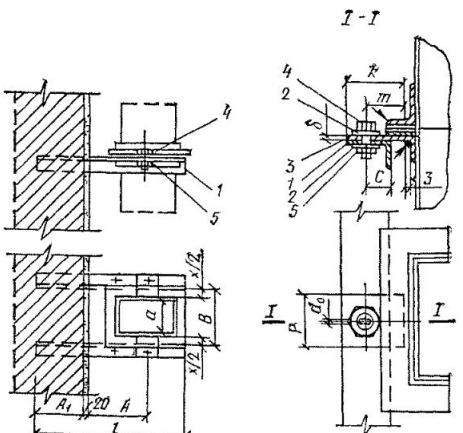
Диаметр круглого воздуховода, мм	Кронштейн									Шайба		Опора					Болт		Гайка		Общая масса, кг, при толщине листа, мм	
	размеры, мм					L при толщине листа, мм	масса, кг	L при толщине листа, мм	масса, кг													
						до 1,5		до 2,5													до 1,5	до 2,5
	A	A_1	B	C	d_0					$d_{вн}$, мм	масса, кг	p	k	δ	m	масса, кг	$d \times l$, мм	масса, кг	d, мм	масса, кг		
100	130	250	150	20	14	40×4	2,24	40×4	2,24	14	0,043	60	50	8	35	0,38	M12×30	0,084	M12	0,025	2,78	2,78
110	135	250	160	20	14	40×4	2,26	40×4	2,26	14	0,043	60	50	8	35	0,38	M12×30	0,084	M12	0,025	2,8	2,8

125	145	250	175	20	14	40×4	2,3	40×4	2,3	14	0,043	60	50	8	35	0,38	M12×30	0,084	M12	0,025	2,84	2,84
160	160	250	210	20	14	40×4	2,38	40×4	2,38	14	0,043	60	50	8	35	0 38	M12×30	0,084	M12	0,025	2,92	2,92
200	180	250	250	20	14	40×4	2,48	50×5	3,84	14	0,043	60	50	8	35	0,38	M12×30	0,084	M12	0,025	3,02	4,38
250	205	250	300	20	14	40×4	2,62	50×5	4,03	14	0,043	60	50	8	35	0,38	M12×30	0,084	M12	0,025	3,16	4,57
280	220	250	330	20	14	40×4	2,68	50×5	4,14	14	0,043	60	50	8	35	0,38	M12×30	0,084	M12	0,025	3,22	4,68
315	240	250	365	20	14	45×4	3,12	50×5	4,3	14	0,043	60	50	8	35	0,38	M12×30	0,084	M12	0,025	3,66	4,84
400	280	250	460	20	14	45×4	3,34	50×5	4,61	14	0,043	60	60	8	35	0,46	M12×30	0,084	M12	0,025	3,96	5,23
450	305	250	510	20	14	50×5	4,63	56×5	5,41	14	0,043	80	60	8	35	0,61	M12×30	0,084	M12	0,025	5,4	6,18
500	330	250	560	27	14	50×5	4,83	56×5	5,62	14	0,043	80	60	8	45	0,61	M12×30	0,084	M12	0,025	5,6	6,39
630	400	380	690	27	14	58×5	5,47	63×6	9,81	14	0,043	80	60	8	45	0,61	M12×30	0,084	M12	0,025	6,24	10,58
710	435	380	790	35	14	63×6	8,74	63×6	10,30	14	0,043	80	80	8	45	0,81	M12×30	0,084	M12	0,025	9,71	11,97
800	480	380	880	35	18	63×6	10,75	75×6	12,95	18	0,07	80	80	8	55	0,81	M16×40	0,19	M16	0,051	11,88	14,08
900	530	380	980	35	18	75×6	13,65	80×6	14,57	18	0,07	80	80	8	55	0,81	M16×40	0,19	M16	0,051	14,78	15,7
1000	580	380	1090	40	18	80×6	15,31	90×8	22,7	18	0,07	90	90	8	70	1,02	M16×40	0,19	M16	0,051	16,65	24,04
1120	640	380	1210	40	18	90×8	24,1	90×8	24,1	18	0,07	90	90	8	70	1,02	M16×40	0,19	M16	0,051	25,44	25,44
1250	705	380	1340	40	22	100×8	30,9	100×8	30,9	22	0,122	90	90	10	70	1,02	M20×45	0,36	M20	0,092	32,5	32,5
1400	780	380	1500	45	22	100×10	41,1	100×10	41,1	22	0,122	90	100	10	80	1,56	M20×45	0,36	M20	0,092	43,24	43,24
1600	880	380	1700	45	22	125,×10	55,5	125×10	55,5	22	0,122	90	100	10	80	1,56	M20×45	0,36	M20	0,092	57,64	57,64

6. Кронштейны для крепления вертикальных воздуховодов прямоугольного сечения на стенах

ТАБЛИЦА III 61

РАЗМЕРЫ КРОНШТЕЙНОВ



1 — кронштейн, *2* — шайба, *3* — опора; *4* — болт, *5* — гайка

Ширина прямоугольного воздуховода a, мм	Кронштейн: размеры, мм: A	A_1	C	i	d_0	x	L при толщине листа, мм: до 1,5	масса, кг	L при толщине листа, мм: до 2,5	масса, кг	Шайба: $d_{вн}$, мм	масса, кг	Опора: p	k	δ	m	масса, кг	Болт: $d \times l$, мм	масса, кг	Гайка: d, мм	масса, кг	Общая масса, кг, при толщине листа, мм: до 1,5	до 2,5
100	100	250	15	445	11	40	25×4	0,65	25×4	0,65	10,5	0,017	60	40	8	30	0,15	M10×30	0,059	M10	0,013	0,89	0,89
160	130	250	15	505	11	40	25×4	0,74	25×4	0,74	10,5	0,017	60	40	8	30	0,15	M10×30	0 059	M10	0,013	0,98	0,98
200	150	250	15	545	11	50	25×4	0,8	32×4	1,05	10,5	0,017	60	40	8	30	0,15	M10×30	0,059	M10	0,013	1,04	1,29
250	180	250	18	605	11	50	32×4	1,16	36×4	1,32	10,5	0,017	60	55	8	35	0,21	M10×30	0 059	M10	0,013	1,46	1,62
400	250	250	20	755	13	60	36×4	1,91	45×4	2,44	10,5	0,017	80	60	8	40	0,3	M12×30	0,084	M12	0,024	1,97	2,43
500	300	380	22	860	13	60	45×4	2,72	56×4	3,46	12,5	0,023	80	65	8	40	0,33	M12×30	0,084	M12	0,024	2,31	2,82
800	450	510	35	1305	17	80	63×5	6 93	70×5	7,77	16,5	0,056	80	90	8	55	0,45	M16×40	0,187	M16	0,051	5,03	7,07
1000	550	510	40	1650	17	80	70×5	8,88	80×6	12,22	16,5	0,056	90	110	8	75	0,65	M16×40	0,187	M16	0,051	9,8	12,32
1250	675	510	40	1905	17	90	75×6	13,12	90×8	20,95	16,5	0,056	90	125	8	75	0,71	M16×40	0,187	M16	0,051	14,12	21,95
1600	850	510	50	2270	21	90	90×8	25,0	100×8	28,9	21	0,099	100	135	10	90	1,06	M20×45	0,352	M20	0,092	26,6	30,5
2000	1050	510	55	2680	21	90	100×8	32,7	125×8	41,93	21	0,099	100	165	10	95	1,3	M20×45	0,352	M20	0,092	34,54	43,77

7. Кронштейны для крепления вертикальных воздуховодов круглого сечения на железобетонных и кирпичных колоннах

Кронштейны для крепления воздуховодов диаметром до 595 мм приведены на рис. III.21, *а*, диаметром свыше 595 мм — на рис. III 21, *б*.

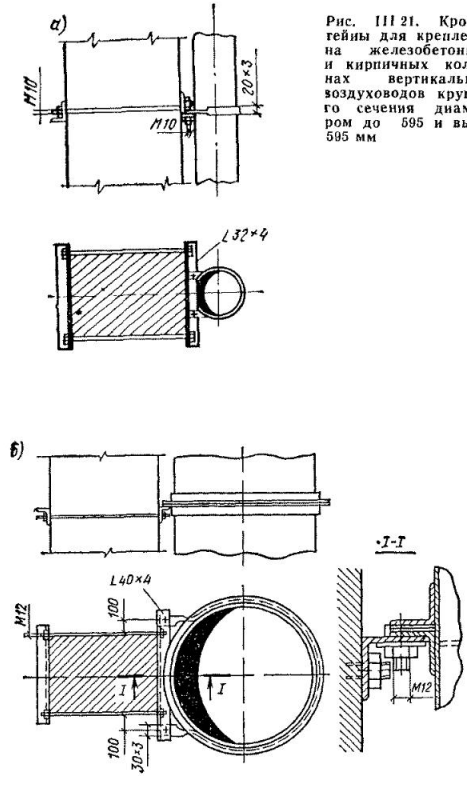


Рис. III 21. Кронштейны для крепления на железобетонных и кирпичных колоннах вертикальных воздуховодов круглого сечения диаметром до 595 и выше 595 мм

При прокладке вертикальных воздуховодов опорные фланцы изготовляют из уголка следующих сечений:

Диаметр воздуховода, мм	до 450	до 630	до 630
Сечение уголка, мм	25×4	32×4	40×4

8. Кронштейны для крепления вертикальных воздуховодов прямоугольного сечения на железобетонных и кирпичных колоннах

Кронштейны для крепления воздуховодов при $b<B$ приведены на рис III 22, *а*, при $b>B$ — на рис III 22, *б*.

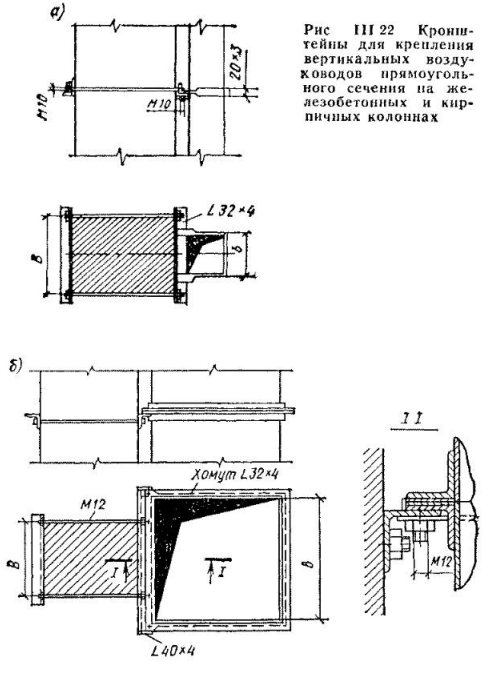


Рис III 22 Кронштейны для крепления вертикальных воздуховодов прямоугольного сечения на железобетонных и кирпичных колоннах

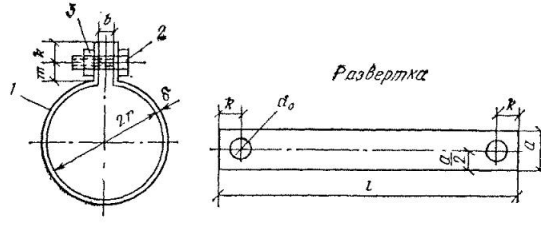
При прокладке вертикальных воздуховодов опорные фланцы изготовляют из уголка следующих сечений

Периметр воздуховода, мм	Сечение уголка, мм
900	25×3
1600	28×3
2400	32×4
3000	36×4
3600	40×4
4500	45×4
7200	50×4

9. Хомуты для подвески воздуховодов круглого сечения

ТАБЛИЦА III.62

РАЗМЕРЫ ХОМУТОВ



1 — хомут; *2* — болт; *3* — гайка

Диаметр круглого воздуховода, мм	Хомут: размеры, мм: $2r$	$a\times\delta$	l	k	m	d_0	b	Хомут: Масса, кг	Болт: $d\times l$	Болт: масса, кг	Гайка: d	Гайка: масса, кг	Общая масса, кг
100	105		380					0,15					0,17
110	115		411					0,16					0,18
125	130		458					0,18					0,2
140	145		506					0,2					0,22
160	165		568					0,22					0,24
180	185		631					0,25					0,27
200	205	25×2	685	12,5	12,5	9	10	0,27	M8×25	0,016	M8	0,004	0,29
225	230		772					0,3					0,32
250	255		851					0,34					0,36
280	285		944					0,37					0,39
315	320		1055					0,42					0,44
355	360		1180					0,47					0,49
400	405		1332					0,94					0,93
450	455		1488					1,04					1,08
500	505		1645					1,15					1,19
560	565		1832					1,28					1,32
630	635		2053					1,44					1,48
710	715		2307					1,62					1 66
800	805	30×3	2590	15	15	11	14	1,81	M10×30	0,03	M10	0,007	1,85
900	905		2900					2,03					2,07
1000	1005		3210					2,25					2,29
1120	1125		3595					2,52					2,55
1250	1255		4000					2,81					2,85
1400	1405		4475					3,14					3,18
1600	1605		5100					3,58					3,62

10. Хомуты и траверсы для подвески воздуховодов прямоугольного сечения

Для подвески воздуховодов прямоугольного сечения периметром до 1000 мм применяют хомуты (рис. III.23, *а*). Длину развертки хомута следует определять по формуле

$$l = \frac{2a + 2{,}4b + 80}{1000};$$

Для подвески воздуховодов периметром свыше 1000 мм используют траверсы (рис. III.23, *б*), которые изготовляют из уголка следующих сечений:

Периметр воздуховода, мм	1200	1800	4000	4800	7000
Сечение уголка, мм	32×4	40×4	50×5	63×5	80×6

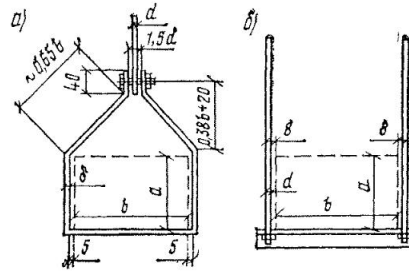


Рис. III.23. Хомуты *а* и траверсы *б* для подвески воздуховодов прямоугольного сечения

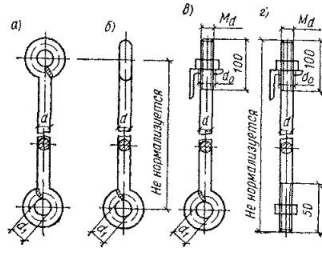


Рис. III.24. Тяги для подвески воздуховодов

11. Тяги для подвески воздуховодов

ТАБЛИЦА III.63

РАЗМЕРЫ ТЯГ, мм, ДЛЯ ПОДВЕСКИ ВОЗДУХОВОДОВ (рис. III.24)

d	d_0	d_1
8	9	16
10	11	18
12	13	20

12. Планки соединительные для тяг с ушками

ТАБЛИЦА III 64

РАЗМЕРЫ ПЛАНОК СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЛЯ ТЯГ С УШКАМИ (рис. III.25)

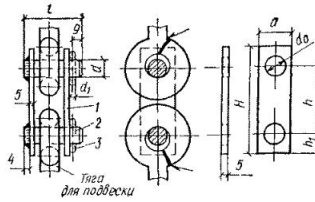


Рис. III.25. Планки соединительные для тяг с ушками

Диаметр тяг, мм	Планка					
	a	h_1	h	H	d_0	масса, кг
8—10	25	14	40	68	12,5	0,14
12	30	16	50	82	16,5	0,26

Продолжение табл. III 64

Палец				Шплинт		Общая масса, кг
d	l	d^*	масса, кг	$l \times d_1$	масса, кг	
10	38	4	0,05	25×3	0,003	0,2
12	43	5	0,07	30×4	0,007	0,34

Примечание. d^* — диаметр отверстия под шплинт.

13. Кронштейны, пристреливаемые к строительным конструкциям

Для монтажа воздуховодов необходимо применять следующие типы кронштейнов, пристреливаемых к строительным конструкциям (рис. III 26):

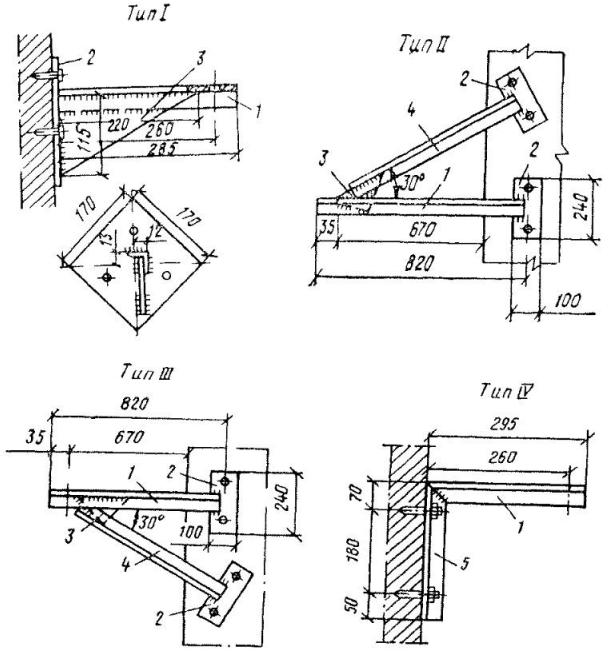


Рис. III.26. Кронштейны I, II, III, IV типа

тип I — вылет до 260 мм и максимально допустимая нагрузка $p=230$ кгс;

тип II — вылет до 670 мм и максимально допустимая нагрузка $p=260$ кгс;

тип III — вылет до 670 мм и максимально допустимая нагрузка $p=260$ кгс;

тип IV — вылет до 260 мм и максимально допустимая нагрузка $p=96$ кгс.

ТАБЛИЦА III.65

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ КРОНШТЕЙНОВ

Тип кронштейна	Деталь	Материал детали	Масса, кг
I	Консоль Пластина Косынка	Сталь угловая 25×3 мм Сталь толстолистовая δ=4 мм Сталь тонколистовая δ=3 мм	0,32 0,48 0,215
II, III	Консоль Укосина Пластина Косынка	Сталь угловая 36×3 мм Сталь угловая 28×3 мм Сталь толстолистовая δ=4 мм Сталь тонколистовая δ=3 мм	1,36 1,21 0,76 0,12
IV	Консоль Опора	Сталь угловая 45×4 То же	0,78 0,74

К кронштейнам указанных типов можно подвешивать воздуховоды круглого и прямоугольного сечений, а также опирать воздуховоды прямоугольного сечения.

14. Крепежные детали (дюбели) для пристрелки кронштейнов

Крепежные детали (дюбели), забиваемые в бетонные, кирпичные, шлакобетонные и металлические строительные конструкции зданий, делятся на резьбовые и гвоздеобразные. Дюбели с резьбой (ДВ — дюбель-винт) предназначены для крепления монтируемых конструкций с помощью гаек, гвоздеобразные дюбели (ДГ — дюбель-гвоздь) — для глухого крепления деталей (не подлежащих демонтажу). Допускаемые нагрузки на дюбели с резьбой, забиваемые в бетон и кирпич, приведены в табл. III.66—III.69.

ТАБЛИЦА III 66

ДОПУСКАЕМЫЕ НАГРУЗКИ НА ДЮБЕЛЬ-ВИНТЫ, ЗАБИВАЕМЫЕ В БЕТОН И КИРПИЧ, И ПОДБОР ПОРОХОВЫХ ЗАРЯДОВ

Обозначение	Диаметр стержня, мм	Материал основания	Допускаемая нагрузка, кгс	№ патрона
ДВ-I М6×60	4,5	Бетон марки:		
		100	120	В5
		200	140	В7
		300	170	В7
		400	200	В8
		600	180	В9 Г1
		Кирпич:		
		силикатный	120	В3, В4
		красный	100	В4

Продолжение табл. III.66

Обозначение	Диаметр стержня, мм	Материал основания	Допускаемая нагрузка, кгс	№ патрона
ДВ-III М8×70	5,5	Бетон марки:		
		100	130	В6
		200	220	В7
		300	230	В8
		400	240	В9
		600	220	Г4
		Кирпич:		
		силикатный	100	В5, В6
		красный	40	В5
ДВ-IV М10×70	6,8	Бетон марки:		
		100	170	В7
		200	230	В8
		300	260	Г1
		400	290	Г3
		Кирпич:		
		силикатный	80	В7, В8
		красный	70	В7

ТАБЛИЦА III.67

ДОПУСКАЕМЫЕ НАГРУЗКИ НА ДЮБЕЛЬ-ВИНТЫ, ЗАБИВАЕМЫЕ В СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, И ПОДБОР ПОРОХОВЫХ ЗАРЯДОВ

Обозначение	Диаметр стержня, мм	Толщина пластины или кронштейна, мм	Допускаемая нагрузка, кгс	№ патрона
ДВ-VI М6×40	4,5	5	350	В3
		10	480	В6
ДВ-VII М8×50	5,5	5	290	В6
		10	480	В7
		15	500	В9
ДВ-VIII М10×50	6,8	10	600	Г3
		15	600	Г4

ТАБЛИЦА III.68

ДОПУСКАЕМЫЕ НАГРУЗКИ НА ДЮБЕЛЬ-ГВОЗДИ, ЗАБИВАЕМЫЕ В КИРПИЧ, И ПОДБОР ПОРОХОВЫХ ЗАРЯДОВ

Обозначение	Размеры шляпки дюбеля, мм		Материал основания — кирпич	Толщина пластины или кронштейна	Допускаемая нагрузка, кгс	№ патрона
	диаметр	высота				
ДГ-X (ДГ21) 4,5×40	8	3,5(3)	Силикатный	4	90	В6
			Красный	4	85	В5
ДГ-XI 4,5×50	8	3,5	Силикатный	4	130	В7
			Красный	4	100	В6, В7
ДГ-XII 4,5×60	8	3,5	Силикатный	4 8	150 140	В7, В8 В8
			Красный	4 8	100 85	В7 В8
ДГ-XIII (ДГ24) 5,5×60	8	4,3	Силикатный	4 8	180 160	В8 В8
			Красный	4 8	100 85	В7 В8
ДГ-XV 6,8×60	12	5	Силикатный	4 8	100 80	Г1 Г1
			Красный	4 8	80 70	Г1 Г2
ДГ-XVI 6,8×70	12	5	Силикатный	4 8	100 80	Г1 Г2
			Красный	4 8	80 70	Г2 Г3
ДГ-22 5,5×80	8	3	Силикатный	4 8	180 180	В9 В9
			Красный	4 8	100 100	В8 В9

ТАБЛИЦА III.69

ДОПУСКАЕМЫЕ НАГРУЗКИ НА ДЮБЕЛЬ-ГВОЗДИ, ЗАБИВАЕМЫЕ В СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, И ПОДБОР ПОРОХОВЫХ ЗАРЯДОВ

Обозначение	Размеры шляпки дюбеля, мм		Толщина соединяемой стали, мм	Допускаемая нагрузка, кгс	№ патрона
	диаметр	высота			
ДГ-XVII 4,5×30	8	3,5	5 и 2	360	В5
			5 и 4	360	В6
			10 и 2	430	В7
			10 и 4	430	В8
			8 и 8	400	В8
			10 и 8	430	В8
ДГ-XVIII 5,5×35	8	4	5 и 2	290	В5
			5 и 4	290	В7
			10 и 2	480	В8
			10 и 4	480	В8
			8 и 8	400	В8
			10 и 8	480	В9
ДГ-XIX 6,8×35	12	5	10 и 2	600	Г1
			10 и 4	600	Г2
			8 и 8	500	Г3
			10 и 8	600	Г4

Запрещается применять крепление на дюбелях к конструкциям, подверженным в процессе эксплуатации постоянным вибрациям и динамическим нагрузкам, а также крепление конструкций к потолкам на одном дюбеле.

При креплении воздуховодов к потолку нагрузка, приходящаяся на каждый дюбель, не должна превышать 25 кгс. Если необходимо крепить конструкции к потолку в местах нахождения людей, то каждый забитый дюбель испытывают нагрузкой, равной тройной массе, приходящейся на этот дюбель, плюс 80 кгс. Для недопущения образования радиальных трещин в бетонном основании расстояние между соседними дюбелями должно быть не менее 120 мм.

Места забивки дюбелей необходимо предварительно согласовывать со строителями во избежание попадания дюбеля в арматуру железобетонных конструкций, что может вызвать деформацию и рикошет дюбелей и нарушить прочность конструкций, особенно с предварительно напряженной арматурой. Места, намеченные для забивки дюбелей, проверяют специальным магнитным арматуроискателем.

Расчетную осевую нагрузку, действующую на дюбель, определяют путем деления массы на число дюбелей, расположенных в верхней его части.

При креплении конструкций с большим вылетом (при $a>b$) нагрузку, действующую на каждый дюбель в верхней части детали, рассчитывают по формуле

$$S_p = \frac{P\,a}{l\,n},$$

где P — масса закрепляемой конструкции, кг; a — расстояние от стены до линии, проходящей через центр тяжести закрепляемой конструкции, мм; l — расстояние между дюбелями, мм; n — число креплений, расположенных в верхней части кронштейна.

В данном расчете масса кронштейна во внимание не принимается.

На дюбели, находящиеся в нижней части укрепляемой детали, расчет вырывающих нагрузок не производят.

15. Захваты

К двутавровым балкам воздуховоды крепят с помощью захватов (табл. III.70).

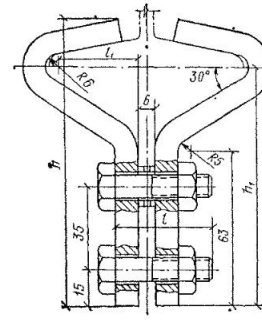


ТАБЛИЦА III 70

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЗАХВАТОВ К ДВУТАВРОВЫМ БАЛКАМ

Индекс захвата	Размеры, мм			Сортамент скоб	Болт		Гайка d	Шайба, d, мм	№ двутавра
	h	h_1	l_1		d	l, мм			
ГСТМ 286-1	120	99	36						14, 16
ГСТМ 286-2	122	103	42	30×10	М10	40	М10	10	18, 20
ГСТМ 286-2	126	107	50						22, 24

Примечание. Допускаемая нагрузка 500 кгс.

Глава 21

ВОЗДУШНЫЕ И ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВЫЕ ЗАВЕСЫ С ЦЕНТРОБЕЖНЫМИ ВЕНТИЛЯТОРАМИ

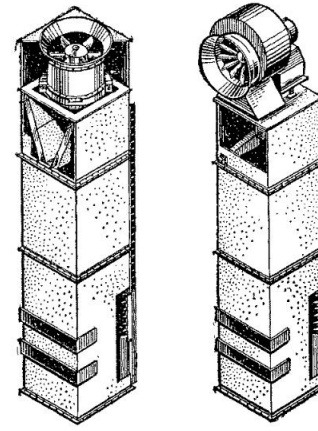


Рис. III.27. Воздушные и воздушно-тепловые завесы с центробежными вентиляторами

Комплект воздушных завес (рис. III.27) для раздвижных ворот размерами 3,6×3; 3,6×3,6 и 4,8×5,4 м промышленных зданий состоит из двух аналогичных установок, размещаемых с двух сторон ворот, каждая из которых имеет свой самостоятельный вентилятор и раздаточный короб. Таким образом, производительность каждой установки должна быть равна половине расчетного количества воздуха на всю завесу.

ТАБЛИЦА III.71

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АГРЕГАТОВ ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВЫХ ЗАВЕС

Тип завесы	Производительность		Теплоноситель	Оборудование						Габаритные размеры, мм	Масса, кг
				вентилятор		электродвигатель		калорифер			
	по воздуху, тыс. м³/ч	по теплу, тыс. ккал/ч		тип	№	тип	установленная мощность, кВт	тип	количество		
А 6.3	14,5—16	118—122	Вода 150—70°	Осевой К109-19	6,3	АО2-31-4	2,2	КВБ2-П-01	4	960×850×Н (*Н*=4,5—9,7 м)	585—620
А8	18—20	148—158,4	То же	То же	8	АО2-32-6	2,2	КВБ3-П-01	4	1140×920×Н (*Н*=4,6—5,8 м)	690—775
А 10	34—36	235—243	»	»	10	АО2-51-6	5,5	КВБ4-П-01	4	1300×1200×Н (*Н*=5,3—6,5 м)	835—1130
А 6,3 ЦК-I	10	86	»	Центробежный Ц4-70	6,3	АО2-32-6	2,2	КВБ-7	2	1120×770×Н (*Н*=5,2—5,8 м)	800
А 6,3 ЦК-II	18 —	111 200	»	То же	6,3	АО2-51-4	7,5	КВБ-7	2 4	1120×770×Н (*Н*=5,2—6 м)	800—1058
А 5Ц.00.000	4,7	31,7	»	»	5	4А80АБ	0,75	КВС-7	1	900×1000×2750	381
А 5Ц.00.000-01	7,7	74,5	»	»	5	4А100А4	3	КВС-7	2	900×1000×3000	450

Раздел IV

МЕХАНИЗМЫ, СТАНКИ, МАШИНЫ, ИНСТРУМЕНТЫ

Глава 22

МЕХАНИЗМЫ, СТАНКИ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

1. Механизмы ВМС-103 и СТД-9А*

Механизмы ВМС-103 и СТД-9А (рис. IV.1) предназначены для прямой продольной и поперечной резки листовой черной, оцинкованной и нержавеющей стали, алюминия, латуни и других листовых металлов с временным сопротивлением до 50 кгс/мм².

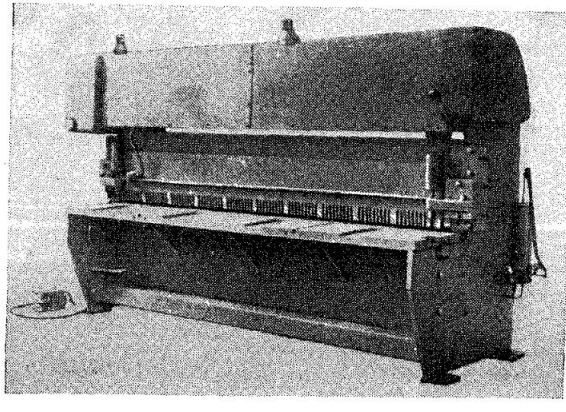


Рис. IV.1. Механизм СТД-9А

Техническая характеристика

Тип механизма	ВМС-103	СТД-9А
Максимальные размеры разрезаемого материала, мм:		
толщина	6,3	4 и 5
ширина	2000	2500
Число ходов верхнего ножа в 1 мин	40	50
Ход верхнего ножа, мм	80	80
Мощность электродвигателя, кВт	7,5	6,4
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1500	890

* Механизмы типа ВМС и СТД изготовляются предприятиями Минмонтажспецстроя и других ведомств для собственных нужд. Рабочие чертежи на эти механизмы разработаны ПКБ треста «Сантехдеталь» Главпромвентиляции Минмонтажспецстроя СССР.

Продолжение

Габаритные размеры, мм:		
в плане	2900×1970	3300×2180
высота	2175	1940
Масса, кг	4324	5070

Зазоры между ножами механизмов принимают в зависимости от толщины стального листа:

Толщина разрезаемого стального листа, мм	2,5	3	4	5	6·3
Зазор, мм, между ножами механизмов:					
ВМС-103	0 125	0,175	0,32	0,32	0,39
СТД-9А	0,1	0,16	0,16	0,31	—

Механизмы ВМС-103 и СТД-9А имеют предохранительное устройство, установленное перед ножевой балкой, которое исключает возможность травмирования рук рабочего.

2. Механизм СТД-86

Механизм СТД-86 (рис. IV.2) предназначен для перерубки проката с временным сопротивлением до 50 кгс/мм² и пробивки в нем отверстий при изготовлении фланцев для воздуховодов.

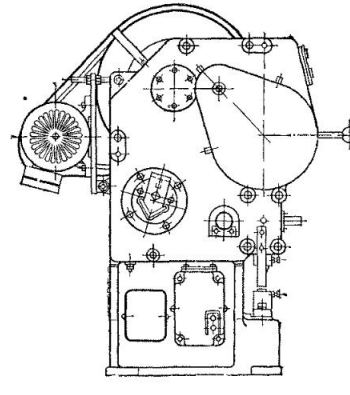


Рис. IV.2. Механизм СТД-86

Техническая характеристика

Максимальные размеры перерубаемой стали прокатной, мм:	
равнополочной	50×50×5
полосовой	25×4
Максимальные размеры пробиваемых отверстий, мм	16×11
Мощность электродвигателя, кВт	2,2
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1500
Габаритные размеры, мм:	
в плане	1040×800
высота	1110
Масса, кг	560

3. Механизм ВМС-106

Высечной механизм ВМС-106 (рис. IV.3) предназначен для прямой и фигурной резки листового металла по наружному и внутреннему контурам. Механизм может быть использован для резки картона, прессшпана и других прокладочных материалов.

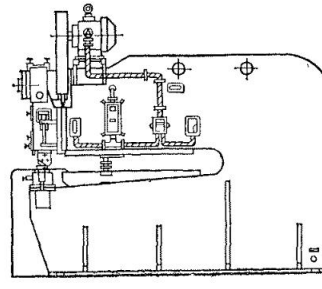


Рис. IV.3. Высечной механизм ВМС-106

Техническая характеристика

Максимальная толщина разрезаемого металла, мм	4
Число двойных ходов верхнего ножа в 1 мин	850 и 1200
Наибольший ход верхнего ножа, мм	8
Вылет хобота станины, мм	1250
Мощность электродвигателя, кВт	2,2
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1500
Габаритные размеры, мм:	
в плане	2280×1100
высота	1900
Масса, кг	1370

Примечание. Внутренняя вырезка допускается в листах толщиной не более 3 мм.

ТАБЛИЦА IV.1

ДАННЫЕ ДЛЯ НАСТРОЙКИ МЕХАНИЗМА

Эскиз	Толщина листа s, мм	Ход ножа h, мм	Зазор между верхним и нижним ножами $Б$, мм	Число двойных ходов верхнего ножа в 1 мин
	0,5	0,3	0,05	1200
	1	0,6—0,9	0,05	1200
	1,5	0,9—1,2	0,05	1200
	2	1,2—1,5	0,1	850
	2 5	1,5—1,8	0,1—0,2	850
	3	1,8—2,2	0,1—0,2	850
	4	2,6	0,25	850

Примечание. Меньшие значения хода ножа h принимать только при резке листа из середины.

4. Пресс-ножницы ВМС-107 и ПН-1

Пресс-ножницы комбинированные ВМС-107 и ПН-1 (рис. IV.4) предназначены для резки фасонного стального проката и листовой стали с временным сопротивлением до 50 кгс/мм², для пробивки отверстий и треугольной высечки.

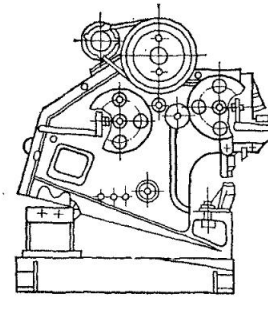


Рис. IV.4. Пресс-ножницы комбинированные ВМС-107

Техническая характеристика

Тип механизма	ВМС-107*	ПН-1
Максимальный размер разрезаемой стали, мм:		
листовой толщиной	13	10
полосовой	40×20	30×15
угловой (при резе под углом 90°)	90×90×9	75×75×9
круглой диаметром	40	30
квадратной с размером сторон	32×32	—
швеллерной	№ 12	№ 12
Ход ползуна, мм	28	45
Мощность электродвигателя, кВт	2,2	4
Частота вращения электродвигателя, об/мин	3000	950
Габаритные размеры, мм:		
в плане	1312×610	1650×1066
высота	1152	1500
Масса, кг	1137	1700

* Механизм ВМС-107 в настоящее время серийно не изготовляется.

5. Механизмы ВМС-85 и СТД-14

Механизмы ВМС-85 и СТД-14 четырехвалковые (рис. IV.5) предназначены для вальцевания стальных листов в цилиндрические обечайки без предварительного подгиба кромок.

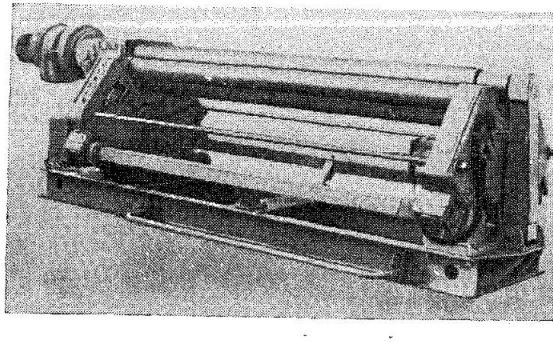


Рис. IV.5. Механизм СТД-14

Техническая характеристика

Тип механизма	ВМС-85*	СТД-14
Максимальные размеры вальцуемого листа, мм:		
толщина	3	3
ширина (длина обечайки)	2100	2500

Минимальный диаметр вальцуемой обечайки, мм	200	250
Скорость вальцевания, м/мин	7,4	9
Мощность электродвигателей, кВт:		
главного привода	3	3
привода подъема боковых валков	1,1	1,5
Частота вращения электродвигателей, об/мин:		
главного привода	1500	1500
привода подъема боковых валков	1500	1500
Габаритные размеры, мм:		
в плане	3250×1250	4500×1220
высота	1110	1227
Масса, кг	2495	2400

* Механизм ВМС-85 в настоящее время серийно не изготовляется.

6. Механизм СТД-89

Механизм СТД-89 (рис. IV.6) предназначен для вальцевания цилиндрических обечаек (царг) малых диаметров для вентиляционных воздуховодов.

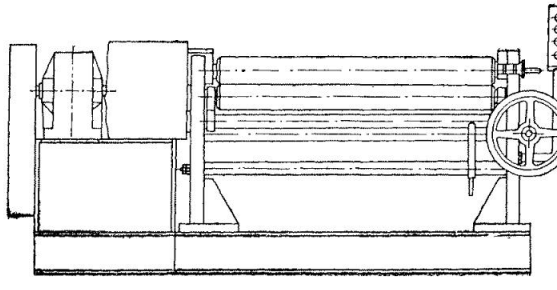


Рис. IV.6. Механизм СТД-89

Техническая характеристика

Максимальные размеры вальцуемого стального листа, мм:	
толщина	2
ширина	1000
Минимальный диаметр вальцуемой обечайки, мм, при толщине листа:	
0,5—1,5 мм	100
1,5—2 »	115
Скорость вальцевания, м/мин	3
Мощность электродвигателя, кВт	1,5
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1000
Габаритные размеры, мм:	
в плане	2210×850
высота	1050
Масса, кг	840

7. Механизм СТД-136

Механизм СТД-136 с пневматическим приводом (рис. IV.7) предназначен для гибки из мерного стального листа замкнутых коробчатых, корытообразных и угловых заготовок прямоугольных воздуховодов.

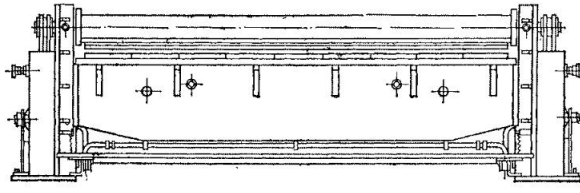


Рис. IV.7. Механизм СТД-136

Техническая характеристика

Максимальные размеры сгибаемого листа, мм:	
толщина	1
длина	2500
Минимальные размеры поперечного сечения замкнутой заготовки, мм	200×200
Время одного цикла (двойного хода), мин (не более)	0,5
Рабочее давление в пневмосети, кгс/см²	4
Габаритные размеры, мм:	
в плане	3650×1300
высота	1138
Масса, кг	2300

8. Листогибочный станок ЛС-6

Листогибочный станок ЛС-6 (рис. IV.8) предназначен для гибки тонколистового металла.

Техническая характеристика

Максимальные размеры изгибаемого стального листа, мм:	
толщина	3
ширина	2000
Наибольший угол изгиба, град	130
Максимальный подъем прижимной траверсы, мм	180
Мощность электродвигателя, кВт	2,8
Частота вращения электродвигателя, об/мин	960
Число изгибов стального листа в 1 ч	100
Габаритные размеры, мм:	
в плане	3370×1340
высота	1740
Масса, кг	3000

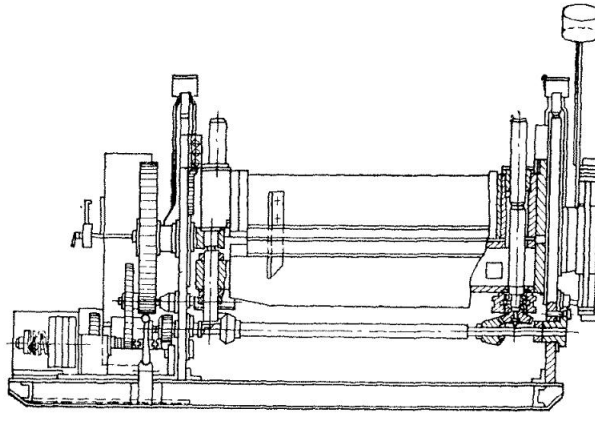


Рис. IV.8. Листогибочный станок ЛС-6

9. Механизм ФП-3

Механизм ФП-3 (рис. IV.9) предназначен для заготовки (прокатки) фальцев и соединительных реек, применяемых при изготовлении воздуховодов круглого и прямоугольного сечения.

Рис. IV.9. Фальцепрокатный механизм ФП-3

Техническая характеристика

Толщина прокатываемого металла при временном сопротивлении до 56 кгс/мм²	0,5—1
Скорость прокатывания фальца, м/мин	10
Мощность электродвигателя, кВт	2,2
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1500
Габаритные размеры, мм:	
в плане	2000×740
высота	1220
Масса (без комплектов роликов), кг	780

10. Механизм СТД-16А

Механизм СТД-16А (рис. IV.10) предназначен для получения заготовок фальцев и соединений, применяемых при изготовлении круглых и прямоугольных воздуховодов и, в частности, с защелочным замковым швом, не требующим осадки. При изготовлении круглых воздуховодов и фасонных частей к ним на механизме можно прокатывать простой лежачий фальц, лежачий фальц с двойной отсечкой и плоскую соединительную рейку. При изготовлении прямоугольных воздуховодов и фасонных частей к ним на механизме можно прокатывать фальцы для углового соединения и замкового шва, не требующего осадки.

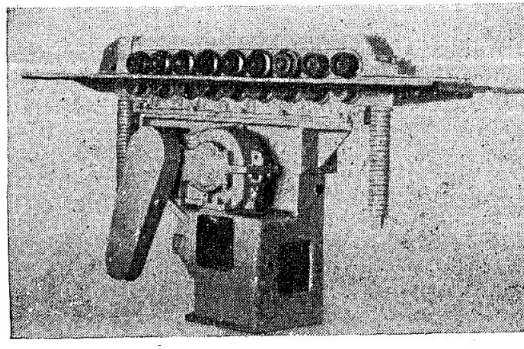


Рис. IV.10. Фальцепрокатный механизм СТД-16А

Техническая характеристика

Толщина прокатываемого металла, мм, с временным сопротивлением до 56 кгс/мм²	0,5—1
Скорость прокатывания, м/с	0,17
Мощность электродвигателя, кВт	2,2
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1430
Габаритные размеры, мм:	
в плане	2210×780
высота	1235
Масса, кг	900

11. Механизм ВМС-53А

Механизм ВМС-53А (рис. IV.11) предназначен для отгиба криволинейных кромок под реечное соединение заготовок фасонных частей воздуховодов круглого и прямоугольного сечения.

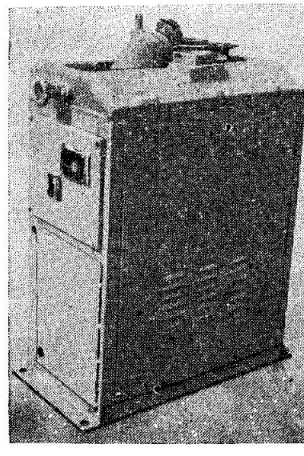


Рис. IV.11. Механизм ВМС-53А

Техническая характеристика

Максимальная толщина отгибаемого материала, мм	1,25
Наименьший радиус кривизны отгибаемой кромки, мм	200
Скорость прокатки металла, м/с	0,076
Мощность электродвигателя, кВт	1,1
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1000
Габаритные размеры, мм:	
в плане	715×350
высота	910
Масса, кг	200

12. Механизм СТД-13

Механизм СТД-13 (рис. IV.12) предназначен для отгиба и просечки криволинейной кромки на боковинах прямоугольных отводов, собираемых на замковых швах. На механизме можно отгибать кромку и без просечки.

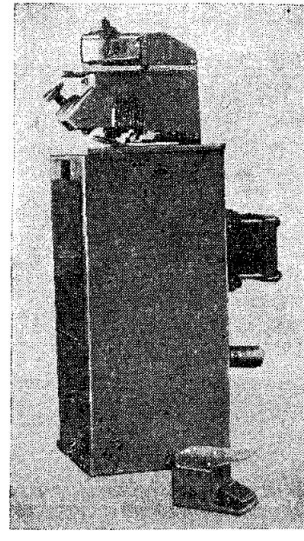


Рис. IV.12. Механизм СТД-13

Техническая характеристика

Максимальная толщина отгибаемого металла, мм	1
Наименьший радиус кривизны отгибаемой кромки, мм:	
на выпуклом листе — затылке	240
на вогнутом листе — шейке	150
Скорость отгибания кромки, м/с	0,076
Мощность электродвигателя, кВт	1,1
Частота вращения электродвигателя, об/мин	930
Габаритные размеры, мм:	
в плане	710×630
высота	1429
Масса, кг	420

13. Механизмы СТД-25 и СТД-28

Механизмы СТД-25 и СТД-28 (рис. IV.13) предназначены для осаживания лежачих и угловых швов фальцевых соединений, составных листов и звеньев воздуховодов круглого и прямоугольного сечения, собираемых из заготовок, фальцы которых изготовлены на фальцепрокатном механизме.

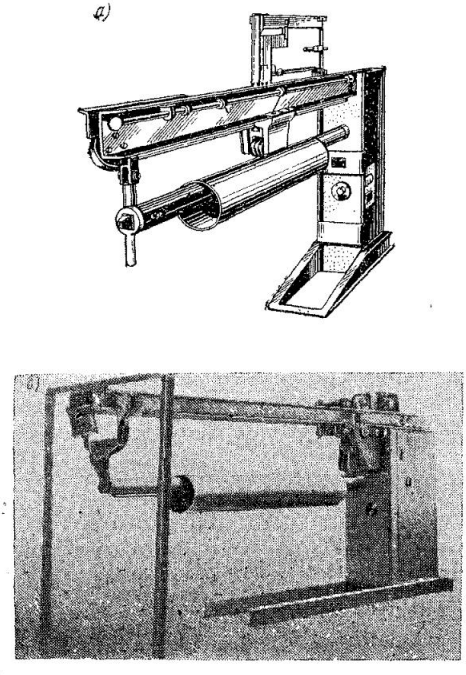


Рис. IV.13. Механизмы фальцеосадочные
а — СТД-25; б — СТД-28

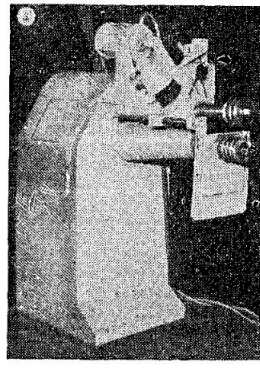
Техническая характеристика

	СТД-25	СТД-28
Тип механизма		
Диаметр изготовляемых воздуховодов, мм	115—1600	160—1600
Размер стороны прямоугольного воздуховода, мм	145—1050	160—1600

Максимальная длина обрабатываемого воздуховода, мм	2100	2500
Толщина стенки воздуховода, мм	0,5—1	0,5—1,25
Скорость осадки шва, м/мин	10	10
Мощность электродвигателя, кВт	2,2	1,7
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1500	1500
Габаритные размеры, мм:		
в плане	3910×1100	4655×2520
высота	1910	2285
Масса, кг	1070	1700

14. Механизмы ВМС-76В и ВМС-78

Механизмы ВМС-76В и ВМС-78 (рис. IV.14) предназначены для изготовления вентиляционных отводов из цилиндрических фальцевых царг путем соединения звеньев на зигах. Механизмы могут быть также использованы для резки и отбортовки звеньев воздуховодов и изготовления раструбов.



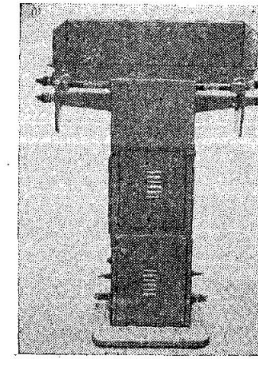


Рис. IV.14. Механизмы для изготовления отводов
а — ВМС-76В; *б* — ВМС-78

Техническая характеристика

Тип механизма	ВМС-76В	ВМС-78
Максимальная толщина обрабатываемого материала, мм	2	1,5
Диаметр воздуховода, мм	315—1025	130—315
Вылет хобота до центра роликов, мм	750	305
Скорость прокатки зига, м/мин	6,6—10	4,7 и 3,1
Мощность электродвигателя (двухскоростного), кВт	1,1/1,6	0,75/1,1
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1000/1500	1000/1500

Габаритные размеры, мм:		
в плане	1390×820	1155×600
высота	1700	1534
Масса, кг	1100	495

15. Механизм ВМС-58

Механизм ВМС-58 (рис. IV.15) предназначен для забортовки фланцев плоских и из угловой стали на фасонных частях воздуховодов круглого и прямоугольного сечения. Механизм устанавливают в бетонном или кирпичном приямке и крепят к полу приямка анкерными болтами.

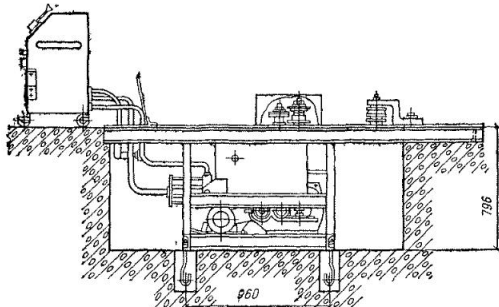


Рис. IV.15. Механизм ВМС-58

Техническая характеристика

Максимальная толщина стенки изготовляемого воздуховода, мм	2
Диаметр воздуховода, мм	160—1600
Скорость забортовки воздуховода, м/мин	9,5
Мощность электродвигателя, кВт	2,2
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1500
Габаритные размеры, мм:	
в плане	2200×2000
высота	930
Масса, кг	730

6. Механизм ВМС-60

Механизм ВМС-60 (рис. IV.16) предназначен для забортовки фланцев на воздуховодах круглого и прямоугольного сечения одновременно с двух сторон.

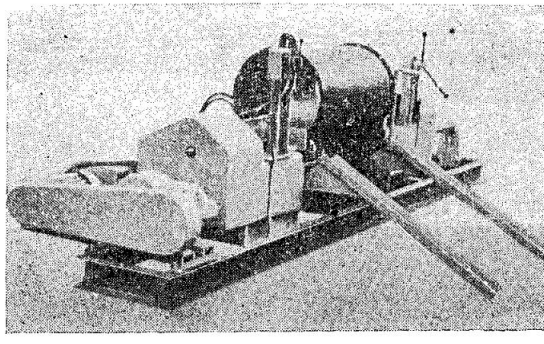


Рис. IV.16. Механизм ВМС-60

Техническая характеристика

Диаметр изготовляемых воздуховодов (для воздуховодов прямоугольного сечения — диаметр описанной окружности), мм	200—1600
Длина воздуховодов, мм	300—2100
Максимальная толщина стенки воздуховода, мм	1,5
Скорость забортовки, м/мин	6,9
Мощность электродвигателя, кВт	3
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1500
Допускаемая неплоскостность фланцев при забортовке, мм, при диаметре:	
до 280 мм	1
315—500 »	1,5
560—1000 »	2
1120—1600 »	3
Габаритные размеры, мм:	
в плане	4350×2260
высота	1300
Масса, кг	1355

17. Механизм СТД-1015

Механизм СТД-1015 (рис. IV.17) предназначен для отбортовки воздуховодов прямоугольного сечения на плоскость фланца.

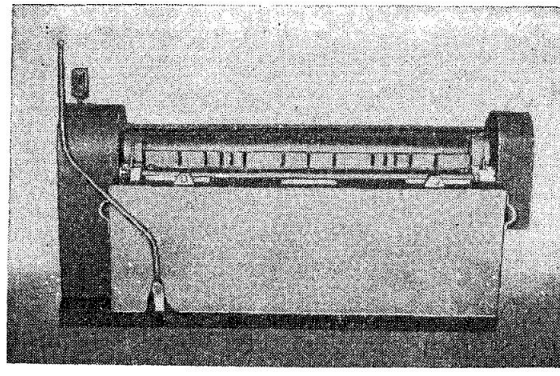


Рис. IV.17. Механизм СТД-1015

Техническая характеристика

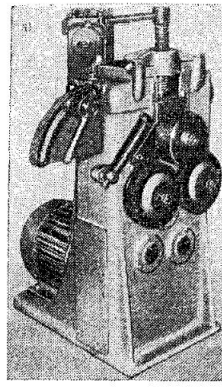
Максимальная толщина отбортовываемого металла, мм	1
Максимальная длина стороны воздуховода, мм	1250
Мощность электродвигателя, кВт	5,5
Частота вращения электродвигателя, об/мин	930
Габаритные размеры, мм:	
в плане	2070×805
высота	834
Масса, кг	870

18. Механизмы ВМС-94 и СТД-42

Механизмы ВМС-94 и СТД-42 (рис. IV.18) предназначены для гибки фланцев из полосовой и угловой стали для воздуховодов круглого сечения.

Техническая характеристика

Тип механизма	ВМС-94	СТД-42
Размер угловой стали, мм:		
минимальный	25×25×3	25×25×3
максимальный	36×36×4	36×36×4
Размер полосовой стали, мм	25×4	25×4
Минимальный диаметр прокатываемого фланца, мм, из стали:		
угловой размером 25×25×3	200	180
» » 36×36×4	600	600
полосовой 25×4	160	180
Окружная скорость вращения ведущих роликов, м/мин	8,3	17,5
Мощность электродвигателя, кВт	3	3
Частота вращения электродвигателя, об/мин	950	1500
Габаритные размеры, мм:		
в плане	730×780	1520×630
высота	1173	1130
Масса, кг	485	2500



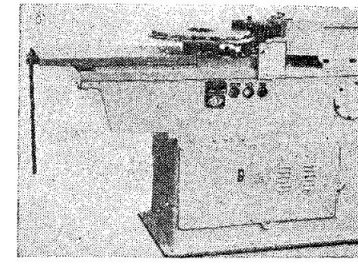


Рис. IV.18. Фланцегибочные механизмы
а — ВМС-94; *б* — СТД-42

19. Стан СТД-3918А

Стан СТД-3918А (рис. IV.19) предназначен для изготовления из рулонированной стали прямых звеньев воздуховодов круглого сечения со спирально-сварным швом.

Техническая характеристика

Диаметр изготовляемых труб, мм	180—2000
Длина труб, мм	до 6000
Размеры рулонной стали, мм:	
ширина	400—750
толщина	0,8—2,2
Общая установочная мощность электродвигателей, кВт	20
Скорость выхода готовой трубы (средняя), м/ч	35
Механизм сварки	сварочный полуавтомат А-825
Механизм отрезки	фреза или плазматрон
Источник сварочного тока	преобразователь тока ВС-300
Габаритные размеры, мм:	
в плане	11 600×7800
высота	2850
Масса, кг	12 000

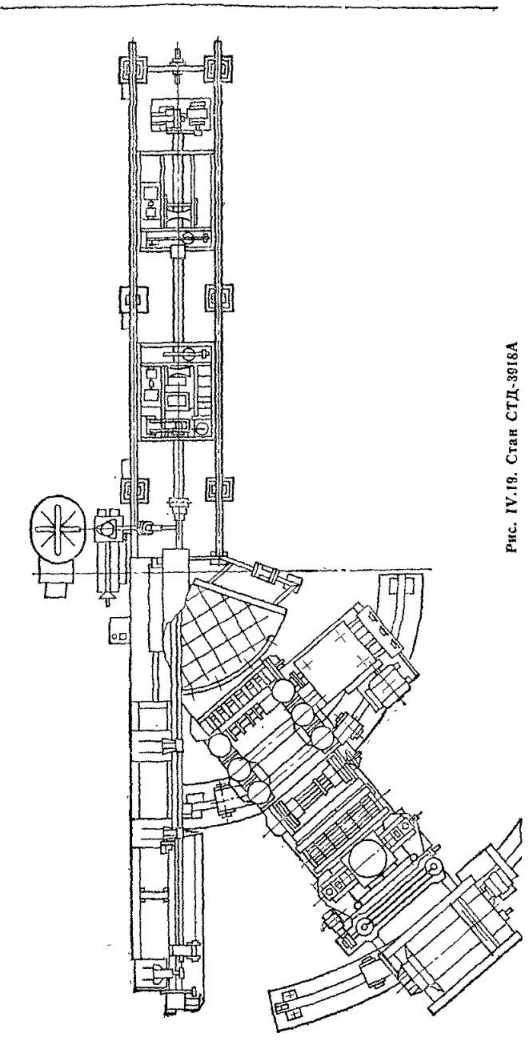


Рис. IV.19. Стан СТД-3916А

20. Стан СТД-3921

Стан СТД-3921 (рис. IV.20) предназначен для навивки из стальной ленты прямых участков воздуховодов круглого сечения со спирально-замковым (фальцевым) швом.

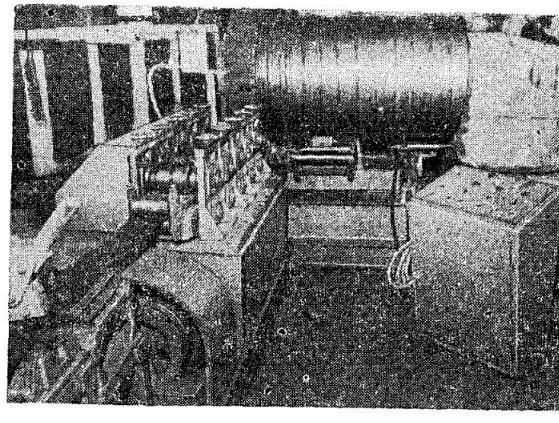


Рис. IV.20. Стан СТД-3921

Техническая характеристика

Наружный диаметр изготовляемых труб, мм	160—2000
Длина труб, мм	до 6000
Размеры стальной ленты, мм:	
ширина	125, 130, 135
толщина	0,5—1
Скорость выхода готовой трубы, м/мин	1,5—10,8
Установочная мощность электродвигателей, кВт	25
Механизм отрезки	фреза или плазматрон
Габаритные размеры, мм:	
в плане	6000×2650
высота	1800
Масса, кг (без сменных головок)	2500

21. Полуавтомат СТД-361

Полуавтоматический агрегатный механизм СТД-361 (рис. IV.21) предназначен для изготовления прямых звеньев воздуховодов прямоугольного сечения.

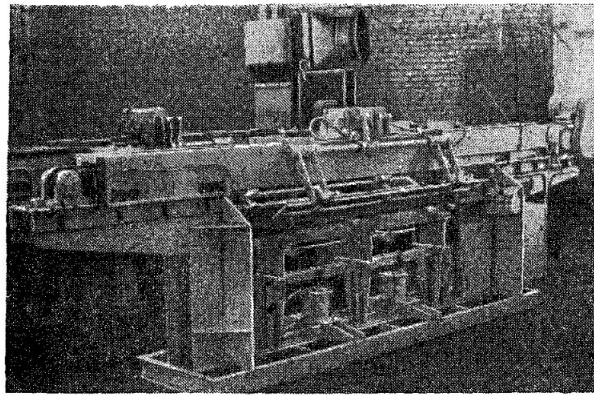


Рис. IV.21. Агрегатный механизм СТД-361

Техническая характеристика

Размеры сторон изготовляемых звеньев воздуховодов, мм	100×160, 100×200, 160×160, 160×200, 200×200, 200×250, 250×250, 200×400
Длина звеньев, мм	до 2500
Толщина обрабатываемого металла, мм	0,57—0,8
Производительность агрегата, шт. в 1 ч	60
То же, м² в смену	500—1000
Давление сжатого воздуха, кгс/см²	5
Скорость движения каретки, м/мин	10,5
Мощность электродвигателя, кВт	1,7
Габаритные размеры, мм:	
в плане	6500×1000
высота	2140
Масса, кг	5000

22. Полуавтомат СТД-363

Полуавтоматический агрегатный механизм СТД-363 (рис. IV.22) предназначен для изготовления прямых звеньев воздуховодов круглого сечения.

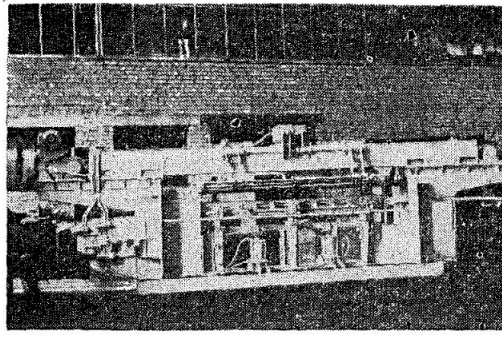


Рис. IV.22. Агрегатный механизм СТД-363

Техническая характеристика

Диаметр изготовляемых звеньев воздуховодов, мм	100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 260, 280, 315
Длина звеньев, мм	до 2500
Толщина обрабатываемого металла, мм	0,57—0,8
Производительность агрегата, шт. в 1 ч	60
То же, м² в смену	450—1200
Давление сжатого воздуха, кгс/см²	5
Скорость движения каретки, мин/м	10,5
Мощность электродвигателя, кВт	1,7
Габаритные размеры, мм:	
в плане	6500×1300
высота	2140
Масса, кг	6000

23. Станки и механизмы для обработки листового винипласта

Для резки листового винипласта при изготовлении воздуховодов применяют деревообрабатывающие станки: для прямолинейной резки — универсальные круглопильные станки Ц-5 и Ц-6, для криволинейной резки — ленточнопильные станки ЛС-40.

Техническая характеристика станков Ц-5 и Ц-6

	Ц-5	Ц-6
Тип станка	Ц-5	Ц-6
Диаметр пилы, мм	500	500
Частота вращения пилы, об/мин	2800	2800
Подъем супорта пилы, мм	100	100
Мощность электродвигателя, кВт	7	7
Габаритные размеры, мм		
в плане	1550×970	1310×870
высота	1106	1240
Масса, кг	650	700

Техническая характеристика станка ЛС-40

Диаметр пильных шкивов, мм	400
Размер пилы, мм.	
ширина	10—20
длина	3500
Частота вращения шкивов, об/мин	1500
Вылет пилы от станины, мм	350
Мощность электродвигателя, кВт	1,7
Габаритные размеры, мм:	
в плане	890×800
высота	1890
Масса, кг	460

Для снятия фасок с кромок листов под сварку применяют деревообрабатывающий фуговальный станок СФЧ-4, электрофуганок, ручной рубанок и другие инструменты.

Техническая характеристика станка СФЧ-4

Ширина строгания, мм	400
Толщина снимаемого слоя, мм	6
Частота вращения ножевого вала, об/мин	5000
Число ножей на валу	2
Мощность электродвигателя, кВт	2,8
Размеры стола, мм	2065×420
Габаритные размеры, мм:	
в плане	2065×1080
высота	800
Масса, кг	620

Гибка листового винипласта производится на различных приспособлениях, одно из которых показано на рис. IV.23, с предварительным полным или местным разогревом материала до состояния пластичности (120—150° С).

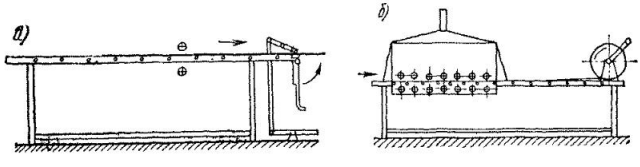


Рис. IV.23. Приспособление для гибки листового винипласта при изготовлении воздуховодов прямоугольного сечения *а* и воздуховодов круглого сечения *б*

24. Кран-погрузчик БКСМ-14ПМ3

Кран-погрузчик БКСМ-14ПМ3 предназначен для выполнения погрузочно-разгрузочных работ на заготовительных предприятиях и крупных складских базах.

Техническая характеристика

Грузоподъемность на любом вылете крюка, т	5
Вылет крюка, м	3,85—30
Высота подъема, м:	
стрелы	16
крюка	13,2
Скорость подъема и опускания крюка, м/мин	12
Скорость поворота стрелы, об/мин	0,5
Скорость передвижения, м/мин.	
грузовой каретки	32
крана	20
База крана, м	6×6
Колея крана, м	6
Мощность установленных электродвигателей, кВт	33,2
Масса крана с балластом, т	74

Глава 23

МАШИНЫ, МЕХАНИЗМЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ МОНТАЖНО-СБОРОЧНЫХ РАБОТ

1. Стреловые полноповоротные автомобильные краны и краны на гусеничном ходу

При монтаже вентиляторов, секций кондиционеров, циклонов, фильтров, крупногабаритных воздуховодов и пр. для подъема и установки их в проектные положения применяют самоходные полноповоротные автомобильные краны, самоходные краны на гусеничном ходу, легкие передвижные краны.

ТАБЛИЦА IV 2

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СТРЕЛОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАНОВ

Показатель	Модель крана					
	АК-75 на шасси ЗИЛ-130	МКА-6,3 на шасси ЗИЛ-164	МКА-10М на шасси МАЗ-500	МКА-16 на шасси КрАЗ-219	МКП-10	МКП-16
Максимальная грузоподъемность, т, (в числителе) при вылете крюка, м (в знаменателе)	7,5 / 2,8	6,3 / 3,4	10 / 4	16 / 4 1	10 / 4	16 / 4,1

Продолжение табл IV 2

Показатель	Модель крана					
	АК-75 на шасси ЗИЛ-130	МКА-6,3 на шасси ЗИЛ-164	МКА-10М на шасси МАЗ 500	МКА-16 на шасси КрАЗ 219	МКП-10	МКП-16
Грузоподъемность, т (в числителе) при наибольшем вылете крюка, м (в знаменателе)	1,65/7	1,7/7	2,5/9	4,45/10	1,9/10	4/10
Высота подъема крюка, м, при вылете стрелы						
минимальном	7,5	5,9	10	10,5	10	10,5
максимальном	5,2	1,6	5	6	5,6	6
Скорость подъема груза, м/мин	До 10	2,6—15,6	3,7—18,3	2,7—12,7	2,93—17,95	2,3—11
Наибольшая скорость передвижения крана, км/ч	40	40	50	50	20	13,5
Габаритные размеры крана в транспортном положении, м						
длина	10,2	9,25	13,28	14,3	14,3	14,5
ширина	2,5	2,6	2,65	2,7	3,21	3,2
высота	3,5	3,9	3,945	4	3,8	4
Масса крана с контргрузом, кг	8750	9775	14 600	23 550	16 000	24 000

ТАБЛИЦА IV 3

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КРАНОВ НА ГУСЕНИЧНОМ ХОДУ

Показатель	Модель крана		
	МКГ-6 3	МКГ-10А	МКГ-16М
Максимальная грузоподъемность, т (в числителе) при вылете стрелы, м (в знаменателе)	6,3/1	10/4	16/4
Грузоподъемность, т (в числителе) при наибольшем вылете стрелы, м (в знаменателе)	1,5/10	2,4/10	4/10
Высота подъема крюка, м, при вылете стрелы			
наименьшем	10	10	10
наибольшем	5	5	6
Номинальная мощность, кВт	55	55	55
Максимальная скорость передвижения без груза, км/ч	5,2	4,35	3
Габаритные размеры крана в транспортном положении, м.			
длина	5,13	5,55	15,3
ширина	3	3,2	3,2
высота	3,58	3,51	3,415
Масса, кг	15 860	20 000	25 500

ТАБЛИЦА IV 4

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЛЕГКИХ ПЕРЕДВИЖНЫХ КРАНОВ

Показатель	Модель крана		
	«Пионер-2М»	ЬТК-2А	МЭМЗ-1
Длина стрелы, м	5,2	7	6,5
Вылет стрелы, м	3	3,5—7	3
Грузоподъемность т, при вылете стрелы			
максимальном	0,8	0,35	1
минимальном	0,8	0,7	1
Высота подъема крюка, м, при вылете стрелы			
максимальном	4	7,05	5,5
минимальном	4	13,55	5,5
Скорость подъема груза, м/мин	8	15—30	8
Угол поворота, град	360	360	360
Масса, кг	2050	2000	2910

2. Автопогрузчики

Автопогрузчики применяют при монтаже вентиляционного оборудования (вентиляторов больших номеров, секций или узлов кондиционеров и др.) в стесненных условиях, когда из-за небольшой высоты помещений ограничена возможность использования самоходных кранов Они широко применяются также на заводах монтажных заготовок как средства межцехового и внутрицехового транспорта.

ТАБЛИЦА IV 5

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВТОПОГРУЗЧИКОВ

Показатель	Модель погрузчика						
	4043М	4041М	4045Н или 4045ЛН	4046М	4049М	4065	4008
Грузоподъемность, кг							
на вилах	3000	3200	5000	5000	5000	5000	10 000
на крюке стрелы	1000	1100	3000	4500	—	—	5000
Максимальная высота подъема, мм							
вил	4000	2500	4000	4200	7000	4000	4500
крюка стрелы	5150	3650	5150	7200	—	—	7500
Колея колес, мм							
передних	1645	1645	1740	1740	1740	—	1920
задних	1620	1620	1620	1415	1415	—	1950
Радиус поворота по наружному габаритному размеру, мм	3600	3700	3900	4750	5000	4330	5750
Габаритные размеры, мм							
длина с вилами	4712	4650	5022	5800	6660	4800	6562
ширина	2100	—	2250	2400	2515	2000	2700
высота с опущенным грузоподъемником	3200	2500	3200	3400	3460	3200	3750
Масса в снаряженном состоянии (с вилами), кг	4760	4650	5650	7830	9000	—	13 300

3. Телескопическая катучая вышка ВТК-9

Вышка ВТК-9 предназначена для самоподъема одного рабочего при производстве монтажных работ на высоте от 4,5 до 10,5 м.

Техническая характеристика

Высота рабочей площадки от земли, мм	3800—9000
Грузоподъемность рабочей площадки, кг	100
Размеры рабочей площадки, мм	650×650
Скорость подъема площадки, м/мин	1,2
Усилие на рукоятке ручной лебедки, кгс	6
Время выдвижения телескопа, мин	4,5
Расстояние между осями винтовых опор, мм, по стороне вышки	
узкой	2100
широкой	2250
Габаритные размеры в транспортном положении, мм.	
длина	4800
ширина	890
высота	2100
Масса, кг	506

4. Телескопические вышки ВИ-15М и ВИ-23А

Телескопическая вышка ВИ-15М, смонтированная на автомобиле ГАЗ-51А, и вышка ВИ-23А, смонтированная на автомобиле ЗИЛ-164, предназначены для подъема двух монтажников с инструментами на высоту.

Техническая характеристика

Модель телескопической вышки	ВИ 15	ВИ 23А
Максимальная грузоподъемность в корзине телескопа, кг	200	200
Скорость перемещения телескопа, м/мин:		
при подъеме	8	5,7
» опускании	8	6,1
Габаритные размеры в транспортном положении, мм.		
длина	6225	8410
ширина	2280	2350
высота	3420	3270
Максимальная высота подъема телескопа, мм	13 600	21 650
Масса вышки с автомобилем, кг	4322	7100

5. Самоходные выдвижные подмости ПВС-8 и ПВС-12

Самоходные подмости ПВС-8 и ПВС-12 (рис. IV.24) на гусеничном ходу предназначены для подъема рабочих с инструментами и материалами на высоту при производстве строительных и монтажных работ.

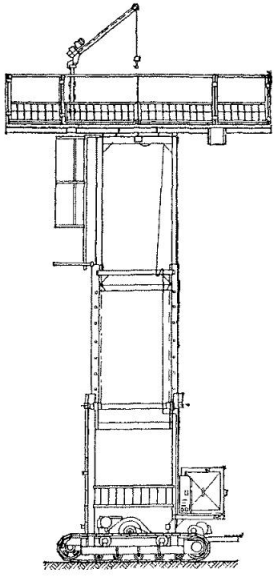


Рис. IV.24. Самоходные подмости ПВС-8

Техническая характеристика

Тип подмостей	ПВС-8	ПВС-12
Максимальная высота выдвижной рабочей площадки, м	8	12
Размер площадки, мм	5000×2000	
Нагрузка на рабочую площадку, кг	900	600
Допускаемый наклон подмостей, град	4	3
Время выдвижения площадки, с	40	120
Расстояние между осями гусениц, мм	2000	2200
Скорость передвижения подмостей, м/мин	11	12,3
Грузоподъемность крана-укосины, кг	100	100
Вылет стрелы крана-укосины, мм	1200	
Скорость подъема груза краном-укосиной, м/мин	6,2	
Мощность установленных двигателей, кВт	8,67	9,27
Габаритные размеры, мм:		
в плане	5000×2500	
высота (в транспортном положении)	3490	3200
Масса, кг	4700	5000

Примечание. При перебазировании подмостей с одного объекта на другой отдельные узлы подмостей подлежат частичному демонтажу.

6. Монтажный гидроподъемник АГП-12А

Монтажный гидроподъемник АГП-12А на базе автомобиля ГАЗ-53А предназначен для подъема двух рабочих при выполнении строительно-монтажных работ на высоте до 12 м.

Техническая характеристика	
Грузоподъемность двух люлек, кг	200
Максимальная высота подъема люлек, м	12
Максимальный вылет люлек, м	9
Угол поворота мачты, град	360
Габаритные размеры гидроподъемника в транспортном положении, мм	
длина	8000
ширина	2650
высота	3320
Масса гидроподъемника с автомобилем, кг	5916

7. Машина с шарнирной стрелой МШТС-2а

Машина МШТС-2а на базе автомобиля ЗИЛ-131 предназначена для подъема двух рабочих при выполнении строительно-монтажных работ на высоте до 18 м. Машина МШТС-2а может быть использована для разгрузки, погрузки, подъема и установки оборудования массой до 2000 кг на высоте до 6,5 м (крановым оборудованием). Машина также оборудована грузовой лебедкой.

Техническая характеристика	
Максимальная нагрузка в монтажных люльках, кг	400
Максимальный вылет стрелы, м	15,35
Максимальная высота подъема монтажных люлек, м	17,8
Длина шарнирных плеч, м	6 и 10
Поворот стрелы в горизонтальной плоскости, град	360
Угол подъема нижнего плеча, град	60
Максимальная грузоподъемность кранового оборудования, кг, на нижнем плече стрелы при вылете 5,6 м	2000
Привод на все механизмы	гидравлический
Высота машины в транспортном положении, м	3,26
Общая масса, кг	11 000

8. Монтажные приспособления для работы на высоте

При работе на высоте кроме описанных самоходных механизмов, применяют также инвентарные несамоходные приспособления (табл. IV.6).

ТАБЛИЦА IV.6

МОНТАЖНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ НА ВЫСОТЕ

Приспособление	Наибольшая высота подъема, м	Грузоподъемность	Собственная масса, кг	Назначение	Организация, разработавшая чертежи
Раздвижная лестница с площадкой	8	1—2 чел.	220	Для выполнения монтажных работ. Площадку крепят к колонне хомутами	Промстальконструкция Минмонтажспецстроя СССР
То же	—	1—2 »	120—150	Для выполнения монтажных работ Крепится к конструкциям специальными закладными деталями	То же
Лестницы-стремянки:					
ЛС-1000С (тип Л-380)	3,24	100 кг	11,5	Для выполнения монтажных работ	Трест Электромонтажконструкция Минмонтажспецстроя СССР
1-7607 (односторонняя)	2,5	100 »	25,8	То же	ПИ Проектпромвентиляция Монтажспецстроя СССР
2-7607 (двухсторонняя)	1,9	200 »	29,9	»	То же
5-7342	3,67	100 »	36,3	»	»
Подмости разборные 5-7607	5,35	300 »	550	Для выполнения монтажных работ Рабочая площадка 2200×1935 мм Допустимая нагрузка кг: вертикальная — 300, горизонтальная — 50	
Вышка монтажная (тип 2-7342)	3,1	100 »	76	Для выполнения монтажных работ	»

Глава 24

ИНСТРУМЕНТЫ

В зависимости от характера выполняемых операций инструменты и приспособления, наиболее часто применяемые при заготовке вентиляционных воздуховодов и деталей к ним, подготовке к монтажу вентиляционного оборудования (ревизии, агрегировании и т. п.) и проведении монтажно-сборочных работ на объектах, подразделяются на следующие основные группы: измерительные, разметочные и контрольные; ударные; для резки и опиливания металла; для сверления отверстий в металле; для нарезания резьбы; для выполнения сборочных и монтажных операций; для подготовки поверхностей и окраски; для газовой резки и сварки металла и винипласта.

Из указанных инструментов комплектуются рекомендуемые их наборы для бригад монтажников.

1. Измерительные, разметочные и контрольные инструменты

К измерительным, разметочным и контрольным инструментам относятся: линейки измерительные, метры складные металлические, рулетки измерительные металлические, угольники поверочные, транспортиры с угломерами, циркули разметочные и реечные, кронциркули, рейсмусы жестяницкие, нутромеры, штангенциркули, чертилки, уровни, кернеры, отвесы, щупы.

Линейка измерительная металлическая (по ГОСТ 427—75) применяется для измерения малых длин и при разметке; длина линейки 150, 300, 500 и 1000 мм с ценой деления 0,5 и 1 мм.

Метр складной металлический предназначен для линейных измерений; изготовляется длиной 1000 мм, цена деления 1 мм.

Рулетка измерительная металлическая (по ГОСТ 7502—69) предназначена для измерений линейных размеров. В вентиляционном деле применяют металлические рулетки нескольких видов:

а) самосвертывающиеся с защелкой длиной 1 и 2 м, обозначаемые условно РС-1 и РС-2;

б) в закрытом корпусе длиной 2, 5, 10 и 20 м (РЗ-2, РЗ-5 и т. д.);

в) желобчатые длиной 1 и 2 м, обозначаемые условно РЖ-1 и РЖ-2.

Цена деления рулеток РС и РЖ по всей длине 1 мм, рулеток РЗ на первом дециметре 1 мм и на остальной части 1 или 10 мм.

Угольники поверочные 90 типа УП (слесарные плоские) и типа УШ (слесарные с широким основанием) применяют для разметки или проверки прямых углов, проведения параллельных линий и других геометрических построений при разметке воздуховодов и других изделий (табл. IV.7).

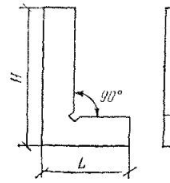
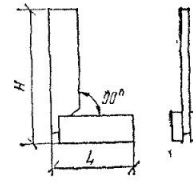
Транспортир с угломером (стальной) используют для разметки и проверки углов при изготовлении фасонных частей и других деталей воздуховодов.

Циркуль разметочный применяется для вычерчивания окружностей или дуг и различных геометрических построений; используется

также для перенесения размеров с линейки или метра на размечаемую заготовку или наоборот. Циркули изготовляют с длиной ножек 200, 250, 300 и 350 мм и наибольшим раскрытием соответственно 280, 350, 430 и 500 мм.

ТАБЛИЦА IV7

РАЗМЕРЫ УГОЛЬНИКОВ, мм

Угольник	Эскиз	H	L
Слесарный плоский типа УП		60 100 160 250 400	40 60 100 160 250
Слесарный с широким основанием типа УШ		60 100 160 250 400 600 1000 1600	40 60 100 160 250 400 630 1000

Циркуль разметочный с пружиной используют для вычерчивания окружностей или дуг. Циркули изготовляют с длиной ножек 75, 100, 125 и 150 мм и наибольшим раскрытием соответственно 50, 80, 120 и 150 мм.

Циркуль реечный (рис. IV.25) предназначен для вычерчивания окружностей и дуг большого радиуса.

Кронциркуль нормальный необходим для измерения наружных диаметров изделий или толщины материала, а также для снятия и перенесения размеров с линейки на изготовляемое изделие или обрабатываемую деталь; изготовляется длиной 100, 150, 200, 250 и 300 мм (рис. IV.26).

Рейсмус жестяницкий (рис. IV.27) используется для нанесения параллельных линий при разметке. Расстояния между параллельными линиями регулируют перемещением на штанге упора, закрепляемого винтом. Для проведения рисок, параллельных кромке листа, применяют рейсмус одноразмерный.

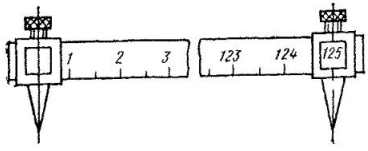


Рис. IV.25. Циркуль реечный

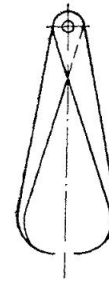


Рис. IV.26. Кронциркуль нормальный

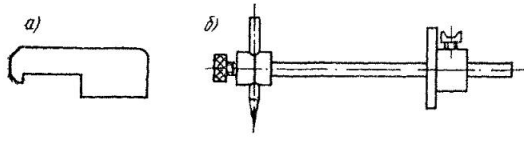


Рис. IV.27. Рейсмус жестяницкий одноразмерный *а* и раздвижной *б*

Нутромер нормальный применяется для измерения внутренних диаметров отверстий или изделий и полых деталей, а также для перенесения замеренных расстояний на линейку. Изготовляют нутромеры длиной 150, 200 и 300 мм (рис. IV.28).

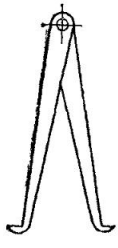


Рис. IV.28. Нутромер нормальный

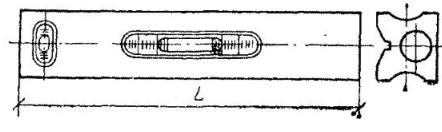


Рис. IV.29. Уровень брусковый

Штангенциркули (по ГОСТ 166—73 *) изготовляют трех типов:

ШЦ-I — с двухсторонним расположением губок для наружных и внутренних измерений и с линейкой для измерения глубин; пределы измерения от 0 до 125 мм; величина отсчета по нониусу 0,1 мм;

ШЦ-II — с двухсторонним расположением губок для измерения и для разметки; пределы измерения от 0 до 320 мм; величина отсчета по нониусу 0,05 и 0,1 мм;

ШЦ-III с односторонними губками; имеет предел измерения до 2000 мм и величину отсчета по нониусу 0,1 мм.

На шкале штанги штангенциркулей нанесены деления через 1 мм.

Чертилки СТД-967 применяют для прочерчивания линий на листах металла при разметке. Чертилка представляет собой карандаш с иглой из твердого сплава, которая крепится к карандашу с помощью конусной втулки. Длина чертилки 130 мм, диаметр цилиндрической части 8,5 мм, масса 30 г. Изготовитель — опытный завод сантехизделий треста «Сантехдеталь».

Уровни брусковые (по ГОСТ 9392—75) с ценой деления основной ампулы от 0,02 до 0,2 мм/м предназначены для контроля горизонтального и вертикального положений поверхностей при сборке или монтаже изделий или оборудования, требующей высокой точности (рис. IV.29). Длина рабочей поверхности уровня *L* составляет 100, 150 и 200 мм.

Примечание. Под ценой деления понимается наклон уровня, соответствующий перемещению пузырька основной ампулы на одно деление шкалы, выраженной в миллиметрах на 1 м длины

Уровни строительные (по ГОСТ 9416—76) применяют для контроля горизонтального и вертикального положений поверхностей при выполнении строительных работ и монтаже изделий и конструкций. Цена делений составляет 0,6—4,4 мм/м.

Кернеры (по ГОСТ 7213—72) используют для нанесения точек на металле при разметке.

ТАБЛИЦА IV.8

РАЗМЕРЫ КЕРНЕРОВ, мм

Эскиз	*d*	*L*	*D*	*l*
	2	90	8	36
	3	100	10	36
	4	125	12	36
	6	150	13	45

Отвес-рулетка СТД-972/2 предназначен для проверки положения вертикальных плоскостей и провешивания вертикальных линий. Отвес-рулетка состоит из пластмассового корпуса, вмонтированной в него катушки, на которую намотан капроновый шнур длиной 30 м. Масса отвеса-рулетки 80 г.

Отвес стальной строительный (по ГОСТ 7948—71) применяется при производстве строительно-монтажных работ; изготовляется шести типоразмеров: ОТ-100, ОТ-200, ОТ-400, ОТ-600, ОТ-1000, ОТ-1500 массой соответственно 100, 200, 400, 600, 1000 и 1500 г.

Щупы (по ГОСТ 882—75) используют, для определения зазоров при агрегировании центробежных вентиляторов с электродвигателями, а также при ремонте, наладке и регулировании станков и механизмов.

Щупы изготовляют длиной 100 и 200 мм и поставляют: длиной 100 мм — наборами или отдельными пластинами, длиной 200 мм — отдельными пластинами. Номинальная толщина щупов: 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,45; 0,5; 0,55; 0,6; 0,65; 0,7; 0,75; 0,8; 0,85; 0,9; 0,95; 1 мм.

2. Ударные инструменты

При выполнении заготовительных и монтажно-сборочных работ применяют следующие ударные инструменты: молотки и зубила пневматические, молотки ручные кровельные, слесарные и деревянные (киянки), кувалды, зубила и крейцмейсели слесарные.

Молоток рубильный пневматический предназначен для обрубки металла при изготовлении изделий.

ТАБЛИЦА IV 9

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МОЛОТКОВ РУБИЛЬНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ

Тип молотка	Энергия удара, кГ·м	Мощность, кВт	Масса, кг
М-4	0,8	0,37	4,2
М-5	1,2	0,44	5
М-6	1,6	0,44	6

Молоток пневматический пучковый предназначен для зачистки изделий и сварных швов от коррозии, окалины, краски и заклепки металла.

Техническая характеристика

Тип молотка	П-5
Энергия удара, кГ·м	0,1
Мощность, кВт	0,18
Габаритные размеры, мм	162×191×56
Масса, кг	2,5
Изготовитель	Ногинский опытный завод монтажных приспособлений

Пневмозубило предназначено для зачистки сварных швов, выполнения обрубочных и чеканочных работ.

Техническая характеристика

Тип пневмозубила	П-6
Энергия удара, кГ·м	0,2
Диаметр ударника, мм	15
Ход ударника, мм	35
Габаритные размеры, мм	230×75×54
Масса, кг	2,5
Изготовитель	Ногинский опытный завод монтажных приспособлений

Молотки стальные строительные (по ГОСТ 11042—72) применяют для загиба и уплотнения вручную фальцев и выполнения других операций при производстве вентиляционных работ.

ТАБЛИЦА IV.10

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КРОВЕЛЬНЫХ МОЛОТКОВ

Тип молотка	Полная длина молотка с ручкой	Длина корпуса молотка	Масса, кг
МКР-1	300±5	118	0,5
МКР-2	340±5	160	0,75
МКР-3	340±5	180	1,5

Корпуса молотков должны изготовляться из стали марок У7 или У8 по ГОСТ 1435—74 либо марок 50 или 60 по ГОСТ 1050—74, ручки молотков — из древесины первого сорта: граба, клена, рябины, ясеня или березы. Корпуса молотков не должны иметь расслоений, трещин, закатов, плен, раковин, выкрошенных мест и других дефектов. Деревянные ручки не должны иметь выбоин, бугров, отколов, сучков, гнили и других пороков. Молоток обязательно должен быть расклинен с торца.

Молотки слесарные стальные (по ГОСТ 2310—70) применяют при выполнении заготовительных и монтажно-сборочных операций.

ТАБЛИЦА IV.11

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, СЛЕСАРНЫХ МОЛОТКОВ (СОКРАЩЕННЫЙ СОРТАМЕНТ)

Молотки с круглым бойком				Молотки с квадратным бойком			
обозначение	общая длина	диаметр бойка	масса, г	обозначение	общая длина	размеры бойка	масса, г
7850-0051	250	20	200	7850-0033	250	19×19	200
7850-0052	320	26	400	7850-0034	320	25×25	400
7850-0053	320	28	500	7850-0035	320	27×27	500
7850-0054	360	30	600	7850-0036	360	29×29	600
7850-0055	360	32	800	7850-0037	360	33×33	800
7850-0056	400	34	1000	7850-0038	400	36×36	1000

Примечание Технические требования к слесарным молоткам те же, что и к стронгельным молоткам.

Молотки деревянные применяют при заготовке и осадке фальцев вручную и для правки вручную кровельной стали. Деревянные молотки бывают двух типов: простые, называемые киянками, и со сменным бойком (рис. IV.30). Размеры ударной части киянки: длина 140 мм и поперечное сечение 100×70 мм. Киянки и сменные бойки деревянных молотков должны быть изготовлены из сухого дерева твердых пород: березы, бука и т. п.

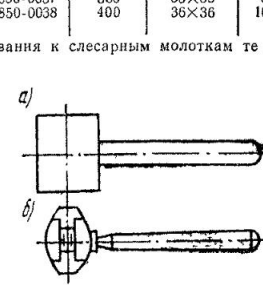


Рис. IV.30. Молотки деревянные
а — киянка; *б* — со сменным бойком

Кувалды применяют двух типов: тупоносые (по ГОСТ 11401—75*) и остроносые (по ГОСТ 11402—75*). Кувалды изготовляют из стали марки 50 по ГОСТ 1050—74.

ТАБЛИЦА IV.12

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ КУВАЛД

Тупоносые кувалды					Остроносые кувалды				
обозначение	длина кувалды, мм	масса, кг	размеры, мм		обозначение	длина кувалды, мм	масса, кг	размеры, мм	
			бойка	всада				бойка	всада
1212-0001	128	2	50×50	36×21	1212-0301	168	3	58×58	40×24
1212-0002	142	3	58×58	40×24	1212-0302	186	4	62×62	40×24
1212-0003	152	4	62×62	40×24	1212-0303	196	5	68×68	45×26
1212-0004	166	5	68×68	45×26	1212-0304	206	6	72×72	45×26
1212-0005	176	6	72×72	45×26	1212-0305	212	8	80×80	50×30

Зубила слесарные (по ГОСТ 7211—72) применяют при рубке вручную незакаленных металлов. Зубила изготовляют из инструментальной стали групп: А — легированной марок 7хф и 8хф (по ГОСТ 5950—73); Б — углеродистой марок У7А и У8А (по ГОСТ 1435—74) Ширина рабочей части зубила (лезвия) 5. 10, 16 и 20 мм и длина соответственно 100, 125, 160 и 200 мм. Угол заточки 35 и 45° (для рубки мягких металлов) и 70° (для рубки твердых металлов).

Крейцмейсели слесарные (по ГОСТ 7212—74) применяют для рубки вручную листовой стали, вырубки канавок в металле и выполнения других операций.

ТАБЛИЦА IV.13

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ КРЕЙЦМЕЙСЕЛЕЙ

Ширина рабочей части	Общая длина	Размеры сечения	Угол между гранями лезвия, град
мм			
5	160	10×16	60
8	160	10×16	
10	200	16×25	
12	200	16×25	

Крейцмейсели изготовляют из стали марки У7А (по ГОСТ 1435—74), допускается использовать сталь марок У7, У8 и У8А. По требованию потребителя крейцмейсели изготовляют также с углом заточки 45° (для рубки мягких металлов) и 70° (для рубки твердых металлов).

3. Инструменты для резки и опиливания металла

Для резки и опиливания металла применяют: пневмо- и электроножницы, ножницы ручные, стуловые, трещоточные, ножовочные рамки ручные, напильники, надфили.

Пневмо- и электроножницы применяют для прямолинейной и криволинейной резки тонколистового металла. Режущие элементы ножниц должны изготовляться из быстрорежущей стали или твердого сплава марок ВК20 или ВК25 (по ГОСТ 3882—74)

ТАБЛИЦА IV.11

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПНЕВМОЭЛЕКТРОНОЖНИЦ

Тип ножниц	Толщина резания, мм	Мощность, кВт	Род привода	Масса, кг	Завод-изготовитель
ИП-5401	2,5	0,74	П	2,6	Московский «Пневмостроймашина»
ИП-5501	2,5	0,74	П	3,5	
ИЭ-5402	2,7	0,27	Э	2,8	Ростовский «Электроинструмент»

Рис. IV.31. Ножницы ручные СТД-48

Ножницы ручные СТД-48 (рис. IV.31) с твердосплавными пластинками предназначены для резки листового металла.

Техническая характеристика

Максимальная толщина разрезаемого стального листа (средней твердости), мм	1,5
Марка стали лезвий	Р18
Габаритные размеры, мм	390×28×50
Масса, кг	0,8

Электрокромкорез Э-21 предназначен для подготовки кромок на толстолистовом прокате под сварку.

Техническая характеристика

Толщина обрабатываемого металла, мм	4—23
Максимальный размер образуемой фаски по гипотенузе, мм	10
Число двойных ходов пуансона в 1 мин	500
Угол скоса, град	20, 30
Мощность электродвигателя, Вт	1600
Габаритные размеры, мм	550×105×290
Масса, кг	14,4

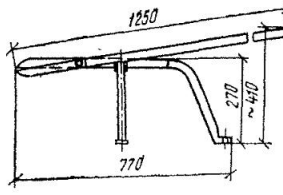


Рис. IV.32. Ножницы стуловые

Ножницы стуловые используются для ручной резки листовой стали толщиной 0,6—2 мм; имеют нижнюю подвижную и верхнюю неподвижную щеки, соединенные между собой с помощью шарнира (рис. IV.32).

Ножовочные рамки ручные (по ГОСТ 17270—71) применяют при ручной резке металла. Ручные ножовочные полотна изготовляют из стали марки Р9 или Х6ВФ с цельной или раздвижной рамкой.

Напильники общего назначения (по ГОСТ 1465—69) применяют для опиливания деталей и изделий. Изготовляют напильники плоские (тупоносые и остроносые), квадратные, трехгранные, круглые, полукруглые, ромбические и ножовочные из стали марки У13А или У13 по ГОСТ 1435—74).

ТАБЛИЦА IV.15

РАЗМЕРЫ, мм, НОЖОВОЧНЫХ ПОЛОТЕН РУЧНЫХ ДЛЯ МЕТАЛЛА (ПО ГОСТ 6645—68*)

Длина (межцентровое расстояние)	Ширина	Толщина	Шаг зубьев				
250	13	0,65	0,8	1	—	—	2,25
300	13	0,65	0,8	1	1,25	1,6	—
300	15	0,8	—	—	1,25	1,6	—

ТАБЛИЦА IV.16

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ НАПИЛЬНИКОВ, мм

Напильники	Длина рабочей части	Длина хвостовика
Плоские (тупоносые и остроносые)	100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400	40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90
Квадратные		
Трехгранные		
Круглые		
Полукруглые		
Ромбические	100, (125), 150, 200, 250	40 45, 50, 55, 60

Продолжение табл. IV.16

Напильники	Длина рабочей части	Длина хвостовика
Ножовочные	100, (125), 150, 250, 300	40, 45, 50, 55, 60, 70

* Примечание. Напильники ромбические и ножовочные длиной 125 мм применять не рекомендуется.

Надфили (по ГОСТ 1513—67) применяют для тонкой зачистки изделий. Изготовляют надфили плоские, квадратные, трехгранные, круглые, полукруглые, овальные, ромбические, ножовочные и пазовые общей длиной 80, 120 и 160 мм с длиной рабочей части соответственно 40, 60 и 80 мм.

4. Инструменты для сверления отверстий

К этой группе инструментов относятся пневмо- и электросверлильные машины, коловорот с трещоткой и сверла.

Машины сверлильные пневматические ручные с вращательным движением шпинделя (по ГОСТ 10212—68*) выпускают двух типов: прямые и угловые. По направлению вращения шпинделя машины изготовляют с односторонним вращением и реверсивные.

ТАБЛИЦА IV.17

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СВЕРЛИЛЬНЫХ МАШИН

Показатель	Тип машин					
	ИП1011	ИП1104	ИП1010	ИП1013	ИП1008	ИП1018
Максимальный диаметр сверления, мм	9	9	12	12	15	15
Мощность, кВт	0,3	0,3	0,44	0,44	0,59	0,52
Масса, кг	1,1	1,45	1,55	1,8	2,8	4,4
Завод-изготовитель	Ленинградский «Пневматика»		Московский «Пневмостроймашина»			

Машины сверлильные электрические ручные (по ГОСТ 8524—73) одношпиндельные, односкоростные предназначены для сверления отверстий в металле, дереве, пластмассе, кирпиче и бетоне. Изготовляют машины двух типов: прямые — с расположением оси шпинделя соосно или параллельно оси двигателя и угловые — с расположением оси шпинделя под углом к оси двигателя.

ТАБЛИЦА IV,18

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОСВЕРЛИЛЬНЫХ МАШИН

Показатель	Тип машины							
	ИЭ1003 (С469Б)	ИЭ1008 (С437Б)	ИЭ1009 (С-452)	ИЭ1012 (С531А)	ИЭ1013 (С480Б)	ИЭ1014 (И-28А)	ИЭ1016 (И-151)	ИЭ1017 (С478)
Максимальный диаметр сверления, мм	6	9	9	15	15	20	23	23
Частота вращения шпинделя, об/мин	3000	1380	1380	660	650	295	490	460
Мощность электродвигателя, Вт	120	120	120	270	270	330	600	600
Напряжение, В	220	220	36	36	220	220	220	36
Частота тока, Гц	50	50	200	200	50	50	200	200
Наружный конус шпинделя	1а	1в	1в	1	1	2	2	2
Габаритные размеры, мм	250×65×140	262×65×140	235×66×132	355×76×134	408×186×137	485×370×114	347×300×230	330×380×92
Масса (без кабеля), кг	1,4	1,4	1,7	2,6	2,7	6,2	6	5
Завод-изготовитель	Назрановский «Электроинструмент»		Даугавпилский «Электроинструмент»	Выборгский «Электроинструмент»	Ростовский «Электроинструмент»		Выборгский «Электроинструмент»	

При длительном хранении электросверлильных машин температура в помещении должна быть в пределах 5—25° С, влажность воздуха не более 70%. Срок службы электросверлильных машин до первого капитального ремонта при нормальной эксплуатации (соблюдении инструкции предприятия-поставщика) должен быть не менее 1500 ч.

Коловорот с трещоткой предназначен для сверления отверстий вручную; комплектуется он сверлами винтовыми, центровыми и перовыми. При установке соответствующего инструмента коловоротом можно зенковать отверстия, а также использовать его как отвертку и как торцовый гайковерт. Сверла и зенковки к коловороту изготовляют из сталей марок У7, У7А, У8 и У8А (по ГОСТ 1435—74), ключи — из стали марки 40Х.

Сверла предназначены для сверления цилиндрических сквозных или глухих отверстий в деталях и изделиях. При работе на сверлильных станках используют сверла спиральные с цилиндрическим или коническим хвостовиком. Для ручного сверления применяют сверла с четырехгранным хвостовиком. При сверлении отверстий в деталях из чугуна или очень твердой и закаленной стали, пластмассы, эбонита, стекла и т. п. используют сверла, оснащенные пластинками из твердого сплава марок ВК8 и Т15К6.

ТАБЛИЦА IV.19

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ СПИРАЛЬНЫХ СВЕРЛ

Сверло	Номинальный диаметр, мм	№ конуса
С цилиндрическим хвостовиком длинное (по ГОСТ 886—64*)	1,95—20	—
С коническим хвостовиком (по ГОСТ 10903—64*)	6—80	1—6
С цилиндрическим хвостовиком, оснащенное пластинками из твердого сплава (по ГОСТ 6647—64*)	5—12	—
С коническим хвостовиком, оснащенное пластинками из твердого сплава (по ГОСТ 6647—64*)	10—30	1—4

Градация диаметров сверл (от 0,25 до 80 мм) и допуски по диаметрам приведены в ГОСТ 885—64 *.

5. Инструменты для нарезания резьбы

Резьбу наружную нарезают с помощью плашек, внутреннюю — метчиками. При нарезании резьбы может быть применена ручная пневматическая резьбонарезная машина ИП-3403.

Техническая характеристика

Наибольший диаметр резьбы, мм	14
Мощность, кВт	0,59
Масса, кг	2,55
Изготовитель	московский завод «Пневмостроймашина»

Плашки круглые (по ГОСТ 9740—71 *) применяют для нарезания метрической резьбы (по ГОСТ 9150—59*) и трубной цилиндрической резьбы (по ГОСТ 6357—73).

Плашки круглые изготовляют трех типов:

1) для нарезания резьб диаметром от 1 до 3 мм;
2) для нарезания резьб диаметром от 1 до 6 мм;
3) для нарезания резьб диаметром свыше 6 до 76 мм.

Для изготовления плашек применяют сталь марок ХВСГ или 9ХС (по ГОСТ 5950—73) или ХГСВФ по техническим условиям Минчермета СССР.

ТАБЛИЦА IV.20

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ О МЕТЧИКАХ

Метчики	Диаметр резьбы	Назначение метчиков
Ручные:		
для метрической резьбы (по ГОСТ 9150—59)	6, 8, 10, 12, 16, 18, 20, 22, 24 мм	Для нарезания резьбы вручную в глухих и сквозных отверстиях
для дюймовой резьбы (по ГОСТ 6357—73)	1/4, 5/16, 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1 дюйм	
Гаечные (по ГОСТ 1604—71*).		
для метрической резьбы (по ГОСТ 9150—59*)	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 мм	Для нарезания резьбы в сквозных отверстиях на сверлильных и гайконарезных станках
для дюймовой резьбы (по ГОСТ 6357—73)	1/4, 5/16, 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7,8, 1 дюйм	

6. Инструменты для выполнения сборочных и монтажных операций

При сборке деталей и узлов вентиляционных систем применяют следующие инструменты: ключи гаечные, пневмо- и электрогайковерты, оправки, отвертки, тиски слесарные и стуловые, острогубцы (кусачки), плоскогубцы, бородки слесарные, струбцины скобообразные, ломы, съемники двухрычажные, паяльники, заклепочники.

Ключи гаечные применяют односторонние, двухсторонние, трещоточные и разводные. Ключи гаечные должны изготовляться из сталей марок 40Х и 40ХФА (по ГОСТ 4543—71) и стали марки 45 (по ГОСТ 1050—74).

ТАБЛИЦА IV.21

КЛЮЧИ ГАЕЧНЫЕ ОДНОСТОРОННИЕ (ПО ГОСТ 2841—71)

Размер зева (под гайку)	Общая длина	Размер зева (под гайку)	Общая длина
мм		мм	
12	125	17	160
14	140	19	170

Продолжение табл IV.21

Размер зева (под гайку)	Общая длина	Размер зева (под гайку)	Общая длина
мм		мм	
22	195	36	300
24	215	41	340
27	240	46	380
30	260	50	410
32	270	55	460

ТАБЛИЦА IV 22

КЛЮЧИ ГАЕЧНЫЕ ДВУХСТОРОННИЕ (ПО ГОСТ 2839—71)

Размер зева	Общая длина	Размер зева	Общая длина
мм		мм	
8×10	120	27×30	260
12×13	140	32×36	310
13×14	140	41×46	380
17×19	175	50×55	460
22×24	220		

Ключ трещоточный с прижимом СТД 961/7Б предназначен для сборки болтовых соединений на воздуховодах и трубопроводах.

Техническая характеристика

Размер зева сменных головок, мм	10, 14, 17, 19
Габаритные размеры, мм	180×30×90
Масса, кг	0,45
Изготовитель	Опытный завод сантехизделий треста «Сантехдеталь»

Ключ шарнирно-трещоточный предназначен для завертывания и отвертывания болтов и гаек аппаратов, машин и т. д.

Техническая характеристика

Размер квадрата ключа, мм	10×10
Размеры сменных головок, мм	10, 11, 14
Минимальный угол поворота, град	26
Габаритные размеры, мм	180×37×26
Масса (с набором головок), кг	0,265
Масса ключа, кг	0,14
Изготовитель	Ногинский опытный завод монтажных приспособлений

ТАБЛИЦА IV 23

КЛЮЧИ ГАЕЧНЫЕ РАЗВОДНЫЕ (ПО ГОСТ 7275—75)

Максимальное раскрытие зева	Диаметр головки	Длина	Максимальное раскрытие зева	Диаметр головки	Длина
мм			мм		
12	30	110	30	68	250
19	40	160	46	105	400

Гайковерт с шарнирной насадкой СТД 93Б предназначен для сборки фланцевых соединений воздуховодов и других изделий. Шарнирная насадка позволяет наворачивать гайки в труднодоступных местах, а имеющееся у насадки прижимное приспособление удерживает болт от проворачивания

Техническая характеристика

Максимальный диаметр болтов, мм . . .	16
Угол отклонения оси насадки от оси шпинделя гайковерта, град	15
Габаритные размеры, мм	468×105×68
Масса, кг	4,2
Изготовитель	Опытный завод сантехизделий треста «Сантехдеталь»

В табл IV 24 приведены основные технические данные электрических и пневматических гайковертов, наиболее часто применяемых при выполнении санитарно технических и вентиляционных работ.

ТАБЛИЦА IV 24

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГАЙКОВЕРТОВ

Тип гайковерта	Наибольший диаметр резьбы, мм	Мощность, кВт	Род привода	Масса, кг	Завод-изготовитель
ИП-3107	14	0,44	П	1,9	Московский завод «Пневмостроймашина»
ИП 3101 (угловой)	16	0,59	П	4	
ИП 3206	16	0,74	П	3,5	
ИП 3108	20	0,74	П	2 5	
ИЭ 3106	16	0,12	Э	2,4	Ростовский «Электроинструмент»
ИЭ 3101	20	0,27	Э	4,4	Выборгский «Электроинструмент»

Оправка удлиненная СТД-931/2 используется при сборке фланцевых соединений воздуховодов и других изделий.

Техническая характеристика

Габаритные размеры, мм	
длина	330
диаметр цилиндрической части	16
Масса, г	370
Изготовитель	Опытный завод сантехизделий треста «Сантехдеталь»

Отвертки (по ГОСТ 17199—71*) изготовляют трех типов:

1 — с пластмассовой ручкой и шириной шлица от 0,3 до 4 мм; предназначены для винтов и шурупов с номинальным диаметром резьбы винта 1—20 мм,

2 — с деревянной ручкой и шириной шлица от 0,5 до 2 мм, предназначены для винтов и шурупов с номинальным диаметром резьбы 2—8 мм,

3 — с накладными щечками и шириной шлица от 0,8 до 2 мм; предназначены для винтов и шурупов с номинальным диаметром резьбы 3—8 мм

Стержни отверток должны изготовляться из стали марок У7 (по ГОСТ 1435—74), 40Х (по ГОСТ 4543—71) и 50ХФА (по ГОСТ 14959—69).

Тиски слесарные (по ГОСТ 4045—75*) изготовляют неповоротными и поворотными. Раскрытие зажимных губок у неповоротных тисков составляет 60, 80, 100, 120 и 140 мм, а масса — соответственно 3, 10, 22, 30 и 53 кг; у поворотных тисков раскрытие зажимных губок 80, 100, 120 и 140 мм, а масса — соответственно 16, 26, 36 и 58 кг

Тиски стуловые (по ГОСТ 7225—54). Губки тисков изготовляют из стали не ниже 50 (по ГОСТ 1050—74) или с накладками из стали У7—У8.

ТАБЛИЦА IV 25

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, СТУЛОВЫХ ТИСКОВ

Ширина губок	Наибольшее раскрытие губок	Масса, кг
100	90	16
130	130	32
150	150	45
180	180	60

Острогубцы (кусачки) изготовляют (по ГОСТ 7282—75) следующих размеров.

Общая длина, мм	Ширина режущих кромок губок, мм
125	26
150	30
175	36
200	40

Плоскогубцы комбинированные (по ГОСТ 5547—75) изготовляют из стали марок У7 или У8 (по ГОСТ 1435—74).

ТАБЛИЦА IV.26

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ПЛОСКОГУБЦЕВ, мм

Полная длина	Длина от концов губок до центра шарнира	Ширина губок
150	40	10
200	50	12

Примечание. Ширина по наружному охвату ручек в закрытом положении равна 50 мм.

Бородки слесарные (по ГОСТ 7214—72) применяют для пробивки отверстий в тонком металле.

ТАБЛИЦА IV.27

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ СЛЕСАРНЫХ БОРОДКОВ, мм

Диаметр конца рабочей части	Общая длина	Диаметр цилиндрической части
3,2	125	10
4	160	10
6,3	160	12
8	200	16

Струбцина скобообразная, используемая при сборке и сварке элементов металлических конструкций и изделий (рис. IV.33).

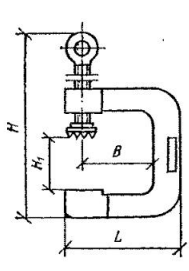


Рис. IV.33. Струбцина скобообразная

ТАБЛИЦА IV.28

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, СКОБООБРАЗНЫХ СТРУБЦИН

Обозначение	H	B	H_1 (макс.)	L	Масса, кг
7828-0001	152	70	45	112	1,2
7828-0002	215	100	75	155	2,5
7828-0003	285	150	120	222	5,7
7828-0004	360	200	165	280	9,8
7828-0005	425	250	215	340	14,4

Ломы монтажные и ломы обыкновенные (по ГОСТ 1405—72) применяют при производстве такелажных работ. Ломы монтажные изготовляют трех типоразмеров: ЛМ20, ЛМ24 и ЛМ32 массой соответственно 1,3; 4; 8. Ломы обыкновенные изготовляют двух типоразмеров: ЛО24 и ЛО28 массой 4 и 6,5 кг.

Съемник двухрычажный (по МН 548-60) используют для съема туго запрессованных полумуфт, шкивов, шестерен, подшипников качения и других деталей при агрегировании или ремонте оборудования (рис. IV.34). Масса съемника 7,1 кг.

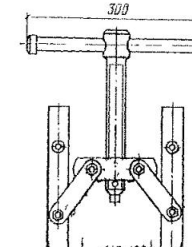


Рис. IV.34. Съемник двухрычажный

Паяльники ручные применяют при небольшом объеме пайки.

Длина паяльника с ручкой, мм . . .	350	350	400	400	400	400	450
Масса, г . .	100	200	300	400	500	600	700

Лампы паяльные необходимы для нагрева ручных паяльников. Лампы изготовляют двух типов: ПЛК-1 вместимостью 1 л и 2-ПЛ вместимостью 2 л. Лампы ПЛК-1 и 2-ПЛ работают на керосине, масса лампы ПЛК-1 составляет 1,85 кг, лампы 2-ПЛ—2,35 кг.

Паяльники электрические (по ГОСТ 7219—69*) предназначены для пайки изделий оловянно-свинцовыми припоями. При пайке воздуховодов применяют электропаяльник ЭП-1 мощностью 0,05 кВт, время нагрева наконечника 5—7 с, масса 650 г, изготовитель — выборгский завод «Электроинструмент».

Ручной пистолет (заклепочник) СТД-97/2 для односторонней клепки (рис. IV.35) предназначен для соединения изделий, изготов-

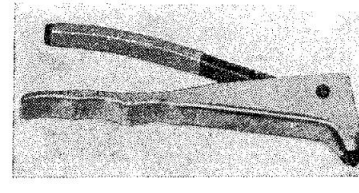


Рис. IV.35. Ручной пистолет (заклепочник) СТД-97/2

ляемых из тонколистового металла, с помощью специальных полых заклепок со вставным стержнем.

Техническая характеристика

Диаметр заклепки, мм	3—5,3
Диаметр стержня, мм	1,8—2,5
Суммарная толщина соединяемых листов, мм	5
Габаритные размеры, мм	230×24×94
Масса, кг	0,4

Дырокол СТД 937/1 (рис. IV.36) предназначен для прокалывания отверстий в листовом материале под заклепки и самонарезающие винты. Дырокол имеет упор, позволяющий регулировать расстояние между прокалываемым отверстием и краем листа.

Техническая характеристика

Диаметр прокалываемых отверстий, мм	2, 3, 4, 5,2
Максимальная толщина прокалываемого материала, мм	2
Габаритные размеры, мм	353×85×110
Масса, кг	1,8
Изготовитель	Опытный завод сантехизделий треста «Сантехдеталь»

Рис. IV.36. Дырокол СТД-937/1

Клещи П-358 используют для перекусывания фальцев в воздуховодах при вырезке отверстий.

Техническая характеристика

Максимальная толщина перекусываемого фальца, мм	8
Габаритные размеры, мм	600×40×75
Масса, кг	2,5
Изготовитель	Опытный завод сантехизделий треста «Сантехдеталь»

7. Инструменты для подготовки поверхностей и окраски изделий

К этой группе инструментов относятся пневмо- и электрошлифовальные машины, краскораспылители, кисти ручные.

Пневмо- и электрошлифовальные машины применяют для зачистки сварных швов воздуховодов и фасонных частей к ним перед их гуммированием или нанесением другого специального защитного покрытия, а также для очистки металлических поверхностей других изделий перед их окраской. В условиях монтажа абразивным кругом шлифовальной машины можно обрезать кромку воздуховодов при их подгонке и резать профильный металлопрокат.

Электрошлифовальные машины должны иметь защитный кожух, ограждающий абразивный инструмент. При напряжении в сети 127 и 220 В необходимо пользоваться машинами с двойной изоляцией корпуса электродвигателя и других токопроводящих частей.

Краскораспылители (пистолеты) пневматические ручные предназначены для окраски поверхностей красками с условной вязкостью не выше 50 с. Краскораспылитель О-31 комплектуется тремя головками с круглыми выходными отверстиями, краскораспылитель О-45 — одной головкой с круглым и одной головкой с щелевым вы-

ТАБЛИЦА IV.29

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ НЕКОТОРЫХ ШЛИФОВАЛЬНЫХ МАШИН

Тип машины	Диаметр круга, мм	Мощность, кВт	Род привода	Масса, кг	Изготовитель
ИП-2009	60	0,52	П	1,75	Московский завод «Пневмостройманшина»
ИП-2002	100	0,74	П	3,5	
ИП-2001	150	1,25	П	6	
ИЭ-2004	150	0,8	Э	4,75	Выборгский завод «Электроинструмент»
П-1	180	1,47	П	6	Ногинский опытный завод монтажных приспособлений
П-2	230	1,84	П	7,5	

ходным отверстием. В краскораспылители О-31 и О-45 краска может поступать от краскораспылительного бачка самотеком; в этом случае вместо ниппеля для краски устанавливают заглушку.

ТАБЛИЦА IV.30

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КРАСКОРАСПЫЛИТЕЛЕЙ

Показатель	Тип краскораспылителя	
	О-31	О-45
Производительность, м²/ч	50—350	110—400
Число сменных головок	3	2
Диаметр выходных отверстий сопел, мм	1,2; 1,8; 2,5	1,5; 1,8; 2,5, 3,5
Расход сжатого воздуха, м³/ч	16—32	12—26
Давление воздуха в сети, кгс/см²	3	3—4
Давление для подачи краски, кгс/см²	1,5—2	2—3
Объем наливного бачка, л	0,5	0,5
Масса, кг	0,69	0,7

Передвижная установка УБРХ-1М предназначена для безвоздушного распыления лакокрасочных материалов при грунтовке и окрашивании различных металлических поверхностей. На заводах вентиляционных заготовок эту установку целесообразно применять при небольшом объеме огрунтовочных или окрасочных работ.

Техническая характеристика

Расход лакокрасочного материала, г/мин, при распылении соплом диаметром 0,2—0,3 мм	350—400
Расход воздуха, м³	2,5—3
Расход электроэнергии, кВт/ч	1,9
Давление в гидросистеме, кгс/см²:	
максимальное	130
рабочее	90—120
Давление воздуха на входе, кгс/см²	5—6
Объем гидросистемы, л	3—5
Габаритные размеры, мм	720×644×800
Масса (без краски), кг	130
Изготовитель	Ногинский опытный завод монтажных приспособлений

Кисти ручные и маховые (по ГОСТ 10597—70) применяют для окраски поверхностей вручную.

ТАБЛИЦА IV.31

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ КИСТЕЙ, мм

Кисти	Диаметр волосяной части у места закрепления	Длина волосяной части	Общая длина с ручкой
Ручные	30, 38, 46, 54	58, 64, 70, 76	255, 265, 300 310
Маховые	75	100, 130	1910, 1950

8. Инструменты для газовой резки и сварки металла

Газовые редукторы предназначены для понижения высокого давления сжатого газа до рабочего давления. При резке металла применяют редукторы кислородные, ацетиленовые и пропан-бутановые.

ТАБЛИЦА IV.32

РЕДУКТОРЫ ДЛЯ ГАЗОВОЙ РЕЗКИ МЕТАЛЛА

Редукторы	Обозначение	Максимальное допускаемое давление на входе, кгс/см²	Рабочее давление, кгс/см²
Кислородные	КБО-60	200	1—15
	КБД-60	200	1—15
	КБД-25	200	0,5—8
	КРУ-250	200	3—16
Ацетиленовые	АБО-5	30	0,1—1,2
	АБД-5	30	0,1—1,2
	АРД-15	30	0,2—1
Пропан-бутановые	ПБО-5	25	0,1—3
	ПРД-25	25	0,2—3

Сварочные горелки используют для ручной газовой сварки и пайки металла. Применяют сварочные горелки типа ГС-53, «Москва» и др.

ТАБЛИЦА IV.33

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГОРЕЛОК ДЛЯ ГАЗОВОЙ СВАРКИ

Показатель	№ наконечника			
	1	2	3	4
Толщина свариваемого стального листа, мм	0,5—1,5	1—3	2,5—4	4—7
Расход ацетилена, л/ч	50—135	135—250	250—400	400—700
Расход кислорода, л/ч	50—140	140—260	260—420	420—750
Давление кислорода, кгс/см²	1—4	1,5—4	2—4	2—4
Диаметр отверстий мундштука, мм	0,8	1,15	1,5	1,9

Резаки предназначены для газопламенной резки металла. Применяют резаки УР и др.

ТАБЛИЦА IV.34

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РЕЗАКОВ УР

Толщина разрезаемого металла, мм	Номер мундштука		Давление кислорода, кгс/см²	Скорость резки, мм/мин	Расход, м³/ч	
	наружного	внутреннего			кислорода	ацетилена
До 5	1	1	3	530	2,6	0,6
» 25	1	2	4	370	5,2	0,7

Для резки металла керосиновым пламенем применяют резак К-51. Расход керосина составляет 0,7—1,3 кг/ч, рабочее давление — 4—11 кгс/см².

9. Рекомендуемые наборы инструментов для бригады слесарей-вентиляционников

ТАБЛИЦА IV.35

ИНСТРУМЕНТ ПОСТОЯННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Инструмент	Обозначение или характеристика	Количество	Срок службы, месяцы
Метр складной металлический	—	5	18
Отвес-рулетка	СТД 972/2	2	36
Уровень брусковый	$l = 200$ мм	1	24
Молоток:			
слесарный	800 г	2	24
кровельный	750 г	2	24
Ключи гаечные двухсторонние	8×10	2	36
	13×14	2	36
	17×19	2	36
	22×24	2	36

Продолжение табл. IV.35

Инструмент	Обозначение или характеристика	Количество	Срок службы, месяцы
Ключ гаечный разводной	$S = 30$	1	21
Ключ трещоточный	СТД 961/7Б	6	24
Ножницы для резки металла ручные СТД 48	$l = 250$	2	24
Зубило слесарное	$16 \times 60°$	2	9
Крейцмейсель слесарный	$8 \times 60°$	1	6
Плоскогубцы комбинированные	$l = 200$	3	24
Струбцина для сборки фланцев	—	4	18
Щиток предохранительный для сварщика	—	1	24
Электрододержатель	—	1	12
Оправки удлиненные	СТД 931/2, СТД 931/2	4	18
Лебедки рычажные	$Q = 1-1,5$ т	2	2
Трос стальной	$\varnothing = 10 - 12$ мм	50 пог. м	6

Примечание. Принято, что в состав бригады слесарей-вентиляционников входят один электросварщик и один газорезчик по смежной профессии.

ТАБЛИЦА IV.36

ИНСТРУМЕНТЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Инструмент	Обозначение или характеристика	Количество	Срок службы, месяцы
Рулетка стальная	РЗ-20	1	24
Штангенциркуль	ШЦ-1	1	24
Ключи гаечные двухсторонние	27×30	1	36
	32×36	1	36
	41×46	1	36
Кувалда	3 кг	1	36
Киянка деревянная	100×70 мм	1	12
Ножовочная рамка ручная с запасными полотнами	Раздвижная	1	24
Напильники плоские, круглые и трехгранные	$l = 250-300$ мм	3	6
Отвертки	$l = 260$ мм	2	18
Ломы монтажные	1,3; 4 и 8 кг	3	24
Электросверлильная машина в комплекте с проводом $l = 40$ м	Диаметр сверления до 15 и 23 мм	2	24
Сверла:			
спиральные	$\varnothing$ 6—12 мм	Набор	4
с напайками из твердых сплавов	$\varnothing$ 18	5	4
Электроножницы в комплекте с проводом $l = 20$ м	Для резки листа $S = 2,5$ мм	1	24
Пневмогайковерт угловой	Для болтов М-6, М-8, М-10	1	24
Электрошлифмашина	Диаметр круга 150 мм	1	24
Съемник двухрычажный	—	1	24
Заклепочник для односторонней клепки	СТД 97/2	1	24

Продолжение табл. IV 36

Инструмент	Обозначение или характеристика	Количество	Срок службы, месяцы
Очки защитные для газорезчика	—	1	6
Лестницы-стремянки	$l=4$ м	2	12
Клещи для перекусывания фальцев	П-358	1	24
Дырокол	СТД 937/I	1	24
Гайковерт с шарнирной насадкой	СТД 93Б	1	24
Стропы	⌀ 8,7—11 мм	8	12
Домкраты реечные	$Q=5$ т	2	12
Инструмент для газовой резки металла	Комплект	1	24

Раздел V

ЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Глава 25

НОРМАЛИ ВОЗДУХОВОДОВ

1. Общая часть

Для обеспечения монтируемых объектов заготовками и изделиями при монтажных организациях в зависимости от объема их работ создают заводы вентиляционных заготовок (ЗВЗ), центральные заготовительные мастерские (ЦЗМ) или участковые заготовительные мастерские (УЗМ).

ЗВЗ изготовляют стандартизированные и нормализованные детали и изделия для монтажных организаций.

ЦЗМ, как правило, обеспечивают одну крупную монтажную организацию всеми видами заготовок и изделий, не поставляемых машиностроительной промышленностью и ЗВЗ. Производственная мощность мастерских определяет радиус их обслуживания.

УЗМ создают в виде исключения при строительно-монтажных участках и крупных строительных площадках, значительно удаленных от ЗВЗ и ЦЗМ. Они изготовляют все заготовки, не поставляемые ЗВЗ и промышленностью. Все стандартизированные детали для ЦЗМ и УЗМ поставляют ближайшие ЗВЗ.

При выборе строительства ЗВЗ, ЦЗМ или УЗМ следует руководствоваться годовым выпуском воздуховодов. При выпуске более 200 тыс. м² воздуховодов в год рекомендуется строительство ЗВЗ, при 60—200 тыс. м² — ЦЗМ, при выпуске до 60 тыс. м² воздуховодов — УЗМ. При экономической целесообразности допускается строительство УЗМ на одном или нескольких крупных и удаленных объектах. Основные технико-экономические показатели ЗВЗ, ЦЗМ и УЗМ приведены в табл. V.1.

ТАБЛИЦА V.1

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗВЗ, ЦЗМ И УЗМ

Показатель	ЗВЗ	ЦЗМ	УЗМ
Годовой выпуск воздуховодов, тыс. м²:	700	175	60
фальцевых	500	125	40
сварных	200	50	20
Производственная площадь, м²	7000	2160	800
Съем с 1 м² производственной площади, ²	100	81	75
Количество производственных рабочих	305	76	27
Выработка воздуховодов на одного рабочего, м²:			
годовая	2300	2300	2220
сменная	9,1	9,1	8,8
Количество механического оборудования	180	62	32

Примечание. Показатели приведены в соответствии с данными трес «Промвентиляция» Минмонтажспецстроя.

Для унификации и стандартизации деталей вентиляционных систем, способствующих максимальной централизации заготовительного производства и повышению сборности, следует пользоваться «Инструкцией по применению и расчету воздуховодов из унифицированных деталей (ВСН 353-75) для систем вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха» и «Временной нормалью на металлические воздуховоды круглого сечения для систем аспирации».

2. Нормаль на воздуховоды круглого сечения и фасонные части

Нормаль распространяется на прямые участки и фасонные части металлических и неметаллических воздуховодов круглого сечения, предназначенных для систем вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха.

Сеть воздуховодов необходимо компоновать из следующих элементов: прямых участков, узлов ответвления (рис. V.1), отводов (рис. V.2). Рекомендуется применять отводы с центральным углом 90°, состоящие из одного звена и двух стаканов, и отводы (полуотводы) с центральным углом 45°, состоящие из двух стаканов.

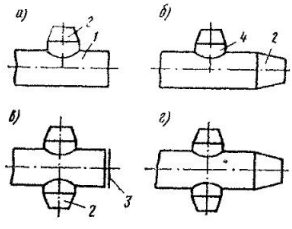


Рис. V.1. Схемы образования узлов ответвления круглого сечения

а и *б* — прямой равнопроходный и неравнопроходный тройники; *в* — штанообразный тройник; *г* — крестовина; *1* — прямой участок с базовой врезкой; *2* — переход; *3* — заглушка; *4* — базовая врезка

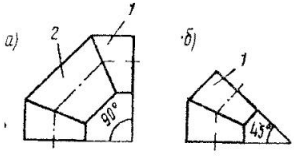


Рис. V.2. Отводы круглого сечения

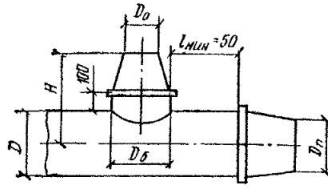
а — с центральным углом 90°; *б* — с центральным углом 45°; *1* — стакан; *2* — звено

Узлы ответвления (прямые и штанообразные тройники, крестовины) образуют из унифицированных деталей (см. рис. V.1): прямых участков с одной или двумя врезками высотой не более 100 мм, переходов, заглушек.

Следует применять воздуховоды следующих диаметров: 100, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800 и 2000 мм. Необходимо использовать сочетания диаметров ствола и ответвления тройников и крестовины, диаметров ствола и прохода в соответствии с табл. V.2.

ТАБЛИЦА V2

РАЗМЕРЫ УЗЛА ОТВЕТВЛЕНИЯ ВОЗДУХОВОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



Диаметр воздуховода D, мм	Диаметр базовой врезки $D_б$, мм	Диаметр ответвления $D_о$, мм	H, мм	Диаметр прохода $D_п$, мм
160	140	100 125	450 450	125, 140
180	160	125 140	460 460	140, 160
200	160 160 180	125 140 160	470 470 470	140, 160, 180
225	160 160 200 200	125 140 160 180	485 485 485 485	160, 180, 200
250	200 200 225 225	140 160 180 200	495 495 495 495	180, 200, 225
280	200 200 250 250 250	140 160 180 200 225	510 510 510 510 510	200, 225, 50
315	200 200 250 250 250 280	140 160 180 200 225 250	530 530 530 530 530 530	225, 250, 280

Продолжение табл. V.8

Диаметр воздуховода D, мм	Диаметр базовой врезки $D_б$, мм	Диаметр ответвления $D_о$, мм	H, мм	Диаметр прохода $D_п$, мм
355	200 200 250 250 250 315 315	140 160 180 200 225 250 280	550 550 550 550 550 550 550	250, 280
400	200 200 250 250 280 315 315	140 160 180 200 225 250 280	570 570 570 570 570 570 570	280, 315
450	280 280 280 400 400	200 225 250 280 315	595 595 595 595 595	315, 355, 400
500	315 315 315 450 450 450	225 250 280 315 355 400	620 620 620 620 620 620	355, 400, 450
560	315 315 450 450 450 500 500	225 250 280 315 355 400 450	650 650 650 650 650 650 650	400, 450, 500
630	355 355 450 450 560 560 560	250 280 315 355 400 450 500	685 685 685 685 685 685 685	450, 500, 560
710	400 400 500 500 500 630 630	280 315 355 400 450 500 560	725 725 725 725 725 725 725	500, 560, 630

Продолжение табл. V 2

Диаметр воздуховода D, мм	Диаметр базовой врезки $D_б$, мм	Диаметр ответвления $D_о$, мм	H, мм	Диаметр прохода $D_п$, мм
800	400 400 500 560 560 710 710 710	280 315 355 400 450 500 560 630	770 770 770 900 770 900 770 770	560, 630, 710
900	450 450 450 630 630 800 800 800	315 355 400 450 500 560 630 710	820 820 820 950 820 950 950 820	630, 710, 800
1000	500 500 500 710 710 710 800	355 400 450 500 560 630 710	870 870 870 1000 870 870 870	800, 900
1120	500 500 500 710 710 710 900 900	355 400 450 500 560 630 710 800	930 930 930 1060 930 930 1060 930	900, 1000
1250	560 560 560 800 800 800 1000 1000 1120	400 450 500 560 630 710 800 900 1000	1125 995 995 1125 1125 995 1125 995 995	900, 1000, 1120
1400	560 560 560 800 800 800 1000 1000 1250 1250	400 450 500 560 630 710 800 900 1000 1120	1200 1070 1070 1200 1200 1070 1200 1070 1400 1070	1000, 1120, 1250

Продолжение табл V 2

Диаметр воздуховода D, мм	Диаметр базовой врезки $D_б$, мм	Диаметр ответвления $D_о$ мм	H, мм	Диаметр прохода $D_п$, мм
	710	500	1300	
	710	560	1170	
	710	630	1170	
	900	710	1300	
1600	900	800	1300	1250, 1400
	1250	900	1500	
	1250	1000	1500	
	1250	1120	1170	
	1400	1250	1170	
	800	560	1400	
	800	630	1400	
	800	710	1270	
	1000	800	1400	
1800	1000	900	1270	1400, 1600
	1250	1000	1600	
	1250	1120	1270	
	1600	1250	1600	
	1600	1400	1400	
	900	630	1700	
	900	710	1500	
	900	800	1370	
	1250	900	1700	
2000	1250	1000	1700	1800
	1250	1120	1370	
	1600	1250	1700	
	1600	1400	1500	
	1800	1600	1500	

3. Нормаль на воздуховоды прямоугольного сечения и фасонные части

Нормаль распространяется на прямые участки и фасонные части прямоугольных металлических и неметаллических воздуховодов, предназначенных для систем вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха.

Сеть воздуховодов необходимо компоновать из следующих элементов: прямых участков, узлов ответвления (рис. V.3), отводов с центральным углом 90 и 45° (рис. V.4).

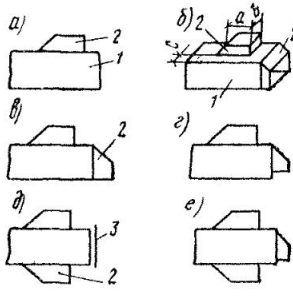


Рис. V.3. Схемы образования узлов ответвления прямоугольного сечения

а — прямой равнопроходный тройник; *б*, *в* — прямой неравнопроходный тройник; *г* — прямой тройник с заглушкой и переходом; *д* — крестовина с заглушкой; *е* — крестовина с заглушкой и переходом; *1* — прямой участок; *2* — переход; *3* — заглушка

Рис. V.4. Отводы прямоугольного сечения

а — с центральным углом 90°; *б* — с центральным углом 45°; *в* — воздуховоды сечением 2000×2000 мм и с размером большей стороны более 2000 мм

Узлы ответвления (прямые и штанообразные тройники, крестовины) образуют из унифицированных деталей (см. рис. V.3): прямых участков, переходов, заглушек. Утки следует образовывать из отводов и полуотводов.

Размеры сечений воздуховодов рекомендуется принимать по табл. V.7. Предпочтительно применять сечения с соотношением сторон 2 : 1.

ТАБЛИЦА V.3

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ БАЗОВОЙ ВРЕЗКИ (СМ. ЭСКИЗ К ТАБЛ. V.2)

Диаметр воздуховода D, мм	Диаметр базовой врезки $D_б$, мм	Площадь поверхности базовой врезки F, м²	Площадь отверстия для базовой врезки $F_о$, м²	$F-F_о$, м²
160	140	0,051	0,018	0,033
180	160	0,063	0,023	0,04
200	160	0,06	0,022	0,038
	180	0,073	0,03	0,043
225	160	0,059	0,022	0,037
	200	0,082	0,037	0,045
250	200	0,078	0,035	0,043
	225	0,095	0,047	0,048
280	200	0,075	0,034	0,041
	250	0,109	0,058	0,051
315	200	0,074	0,033	0,041
	250	0,103	0,054	0,049
	280	0,125	0,072	0,053
355	200	0,072	0,033	0,039
	250	0,097	0,053	0,044
	315	0,146	0,091	0,055
400	200	0,071	0,032	0,039
	250	0,096	0,052	0,044
	315	0,136	0,087	0,049
450	280	0,11	0,065	0,045
	400	0,184	0,147	0,037
500	315	0,126	0,082	0,044
	450	0,242	0,188	0,054
560	315	0,122	0,081	0,041
	450	0,222	0,178	0,044
	500	0,272	0,23	0,048
630	355	0,143	0,103	0,04
	450	0,208	0,172	0,036
	560	0,325	0,288	0,037
710	400	0,165	0,131	0,034
	500	0,239	0,211	0,028
	630	0,388	0,364	0,024
800	400	0,16	0,13	0,03
	500	0,23	0,22	0,01
	560	0,276	0,266	0,01
	710	0,468	0,463	0,005

Продолжение табл V 3

Диаметр воздуховода D, мм	Диаметр базовой врезки $D_б$, мм	Площадь поверхности базовой врезки F, м²	Площадь отверстия для базовой врезки $F_о$, м²	$F-F_о$, м²
900	450 630 800	0,184 0,325 0,553	0,164 0,335 0,588	0,2 —0,01 —0,035
1000	500 710 800	0,211 0,387 0,503	0,203 0,427 0,562	0,008 —0,04 —0,059
1120	500 710 900	0,205 0,365 0,593	0,201 0,419 0,712	0,004 —0,054 —0,119
1250	560 800 1000 1120	0,234 0,435 0,722 0,95	0,253 0,533 0,871 1,159	—0,019 —0,098 —0,149 —0,209
1400	560 800 1000 1250	0,227 0,41 0,659 1,138	0,252 0,526 0,818 1 44	—0,025 —0,116 —0,189 —0,302
1600	710 900 1250 1400	0,316 0,477 0,981 1,363	0,406 0,664 1,352 1,786	—0,09 —0,187 —0,371 —0,423
1800	800 1000 1250 1600	0,37 0,553 0,903 1,708	0,516 0,82 1,323 2,354	—0,146 —0,267 —0,42 —0,646
2000	900 1250 1600 1800	0,435 0,824 1,507 2,148	0,654 1,3 2,247 3,002	—0,219 —0,476 —0,74 —0,854

ТАБЛИЦА V4

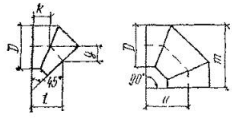
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПРЯМЫХ УЧАСТКОВ ВОЗДУХОВОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

Диаметр воздуховода, мм	Длина окружности, мм	Площадь сечения воздуховода, м²	Площадь поверхности 1 м воздуховода, м²	Диаметр воздуховода, мм	Длина окружности, мм	Площадь сечения воздуховода, м²	Площадь поверхности 1 м воздуховода, м²
100	314	0,008	0,31	450	1412	0,157	1,41
110*	345	0,01	0,35	500	1570	0,196	1,57
125	393	0,012	0,39	560	1756	0,247	1 76
140	440	0,015	0,44	630	1976	0,311	1,98
160	503	0,021	0,5	710	2222	0,395	2,22
180	566	0,025	0,57	800	2512	0,504	2,51
200	628	0,031	0,63	900	2826	0,635	2,83
225	707	0,04	0,71	1000	3140	0,785	3,14
250	786	0,049	0,79	1120	3520	0,986	3,52
280	910	0,062	0,91	1250	3938	0,225	3,94
315	990	0,078	0,99	1400	4400	1,538	4,4
355	1115	0,097	1,12	1600	5025	2,02	5,03
400	1256	0,126	1,26	1800	5652	2,543	5,65
				2000	6280	3,14	6,23

* Воздуховоды диаметром 110 мм применяются только для систем аспирации и пневмотранспорта

ТАБЛИЦА V.5

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ УНИФИЦИРОВАННЫХ ОТВОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



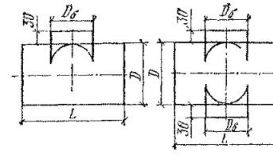
Диаметр воздуховода, мм	Отвод с центральным углом 45°				Отвод с центральным углом 90°		
	l, мм	k, мм	g, мм	F, м²	u, мм	m, мм	F, м²
100	183	107	76	0,07	195	245	0,11
125	210	123	87	0,09	233	295	0,16
140	225	132	93	0,12	255	325	0,19
160	246	144	102	0,14	285	365	0,25
180	268	157	111	0,18	315	405	0,29
200	288	169	119	0,21	345	445	0,37
225	316	185	131	0,26	383	495	0,46
250	341	200	141	0,31	420	545	0,56
280	374	219	155	0,39	465	605	0,7
315	410	240	170	0,48	518	675	0,87
355	328	192	136	0,42	400	578	0,74
400	360	211	149	0,53	445	645	0,99

Продолжение табл V 4

Диаметр воздуховода, мм	Отвод с центральным углом 45°				Отвод с центральным углом 90°		
	l, мм	k, мм	g, мм	F, м²	u, мм	m, мм	F, м²
450	396	232	164	0,66	495	720	1,19
500	430	252	178	0,79	545	795	1,43
560	472	277	195	0,98	605	885	1,8
630	522	306	216	1,21	675	990	2,24
710	502	294	208	1,32	710	1065	2,64
800	565	331	234	1,66	800	1200	3,3
900	637	373	264	2,1	900	1350	4,1
1000	706	414	292	2,6	1000	1500	5,2
1120	793	465	328	3,25	1120	1680	6,5
1250	882	516	366	4,1	1250	1875	8,1
1400	990	580	410	5,1	1400	2100	10,2
1600	1135	665	470	6,65	1600	2400	13,2
1800	1270	745	525	8,4	1800	2700	16,8
2000	1413	828	585	10,5	2000	3000	20,7

ТАБЛИЦА V 6

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ШТАМПОВАННЫХ ТРОЙНИКОВ И КРЕСТОВИН КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



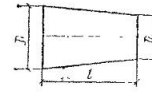
Размеры, мм			Площадь поверхности F, м², тройника или крестовины
D	$D_б$	L	
160	140	260	0,7
180	160	280	0,77
200	160 180	300	0,85
225	160 200	320	0,93
250	200 225	340	1,01
280	200 250	370	1,14
315	200 250 280	410	1,31

Продолжение табл. V.6

Размеры, мм			Площадь поверхности F, м², тройника или крестовины
D	$D_б$	L	
355	200 250 315	450	1,49
400	200 250 315	490	1,69
450	280 400	530	1,91

ТАБЛИЦА V.7

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПЕРЕХОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



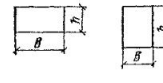
D, мм	D_1, мм	Длина перехода, мм	Площадь поверхности, м²	D, мм	D_1 мм	Длина перехода, мм	Площадь поверхности, м²
140	100 125	270	0,1 0,11	250	180 200 225	270	0,19 0,2 0,21
160	125 140	270	0,12 0,13	280	200 225 250	270	0,21 0,22 0,23
180	140 160	270	0,14 0,15	315	225 250 280	270	0,23 0,24 0,26
200	140 160 180	270	0,15 0,16 0,17	355	250 280	270	0,26 0,27
225	160 180 200	270	0,17 0,17 0,18	400	281 315	270	0,29 0,32

Продолжение табл. V.7

D, мм	D_1, мм	Длина перехода, мм	Площадь поверхности, м²	D, мм	D_1 мм	Длина перехода, мм	Площадь поверхности, м²
450	315 355 400	270	0,34 0,35 0,36	1000	800 900	400 270	1,16 0,81
500	355 400 450	270	0,36 0,39 0,41	1120	800 900	400 270	1,3 0,94
560	400 450 500	400 270 270	0,6 0,45 0,45	1250	900 1000 1120	600 600 270	2,13 2,15 1,04
630	450 500 560	400 270 270	0,7 0,5 0,61	1400	1000 1120 1250	800 600 270	3,09 2,45 1,16
710	500 560 630	400 270 270	0,78 0,56 0,67	1600	1250 1400	600 400	2,82 1,93
800	560 630 710	400 400 270	0,9 0,9 0,65	1800	1400 1600	800 400	4,12 2,19
900	630 710 800	600 400 270	1,49 1,04 0,72	2000	1800	400	2,45

ТАБЛИЦА V.8

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПРЯМЫХ УЧАСТКОВ ВОЗДУХОВОДОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ



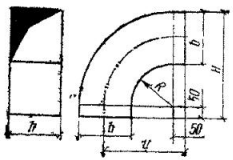
Ширина воздуховода, B, мм	Высота h, мм	Площадь поверхности 1 м воздуховода, м²	Ширина воздуховода B мм	Высота h, мм	Площадь поверхности 1 м воздуховода, м²
100	150 200 250	0,5 0,6 0,7	150	150 200 250	0,6 0,7 0,8

Продолжение табл. V 8

Ширина воздуховода, B, мм	Высота h, мм	Площадь поверхности 1 м воздуховода, м²
200	200	0,8
	250	0,9
	300	1
	400	1,2
	500	1,4
250	250	1
	300	1,1
	400	1,3
	500	1,5
	600	1,7
	800	2,1
300	300	1,2
	400	1,4
	500	1,6
	600	1,8
	800	2,2
	1000	2,6
400	400	1,6
	500	1,8
	600	2
	800	2,4
	1000	2,8
	1200	3,2
500	500	2
	600	2,2
	800	2,6
	1000	3
	1200	3,4
	1600	4,2
	2000	5
600	600	2,4
	800	2,8
	1000	3,2
	1200	3,6
	1600	4,4
	2000	5,2
	2400	6
800	800	3,2
	1000	3,6
	1200	4
	1600	4,8
	2000	5,6
	2400	6,4
	3200	8
1000	1000	4
	1200	4,4
	1600	5,2
	2000	6
	2400	6,8
	3200	8,4
	4000	10
1200	1200	4,8
	1600	5,6
	2000	6,4
	2400	7,2
	3200	8,8
	4000	10,4
1600	1600	6,4
	2000	7,2
	2400	8
	3200	9,6
	4000	11,2
2000	2000	8
	2400	8,8
	3200	10,4
	4000	12
2400	2400	9,6
	3200	11,2
	4000	12,6
3200	3200	12,8
	4000	14,4

ТАБЛИЦА V9

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОТВОДОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

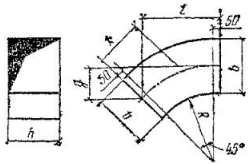


b	R	u	H	Площадь поверхности, м², при h, мм												
мм				100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1600	2000
100	150	250	300	—	0,21	0,25	0,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150		270	350	0,23	0,27	0,32	0,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200		300	400	0,3	0,34	0,39	0,44	0,49	0,59	0,69	—	—	—	—	—	—
250		320	450	0,37	0,43	0,48	0,53	0,59	0,69	0,8	0,9	1,12	—	—	—	—
300		350	500	—	—	0,57	0,63	0,69	0,8	0,91	1,03	1,26	1,49	—	—	—
400		400	600	—	—	0,78	0,84	0,91	1,04	1,17	1,3	1,56	1,82	2,08	—	—
500		450	700	—	—	1,02	1,09	1,17	1,31	1,46	1,6	1,89	2,18	2,48	3,06	3,64
600		500	800	—	—	—	1,37	1,45	1,61	1,78	1,94	2,26	2,58	2,9	3,55	4,19
800		600	1000	—	—	—	2,02	2,12	2,31	2,51	2,7	3,08	3,47	3,86	4,63	5,39
1000	300	850	1350	—	—	—	—	3,5	3,8	4,07	4,34	4,88	5,42	5,96	7,05	8,13
1200		950	1550	—	—	—	—	—	4,84	5,14	5,45	6,05	6,66	7,26	8,47	9,68
1600		1150	1950	—	—	—	—	—	—	7,67	8,03	8,76	9,49	10,82	11,68	13,14
2000		1350	2350	—	—	—	—	—	—	10,71	11,13	11,98	12,84	13,7	15,44	—

Примечание. Размеры отводов даны без учета припусков на фальцевые соединения и на отбортовку на фланцы

ТАБЛИЦА V 10

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПОЛУОТВОДОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

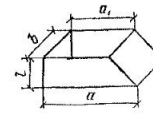


b	R	l	g	k	Площадь поверхности, м², при h, мм												
мм					100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1600	2000
100	150	225	95	130	—	0,13	0,15	0,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150		245	100	140	0,14	0 17	0,19	0 22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200		260	110	150	0,18	0,21	0,24	0,27	0,3	0 36	0,41	—	—	—	—	—	—
250		280	115	160	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,41	0,47	0,54	0,66	—	—	—	—
300		295	125	170	—	—	0,34	0,37	0,4	0,47	0,54	0,6	0,74	0,87	—	—	—
400		335	140	190	—	—	0,45	0,49	0,52	0,6	0,67	0,75	0,9	1,05	1,2	—	—
500		370	155	220	—	—	0,58	0,62	0,66	0,75	0,83	0 91	1,08	1,24	1,41	1,74	2,07
600		405	165	240	—	—	—	0,77	0,82	0,91	1	1,09	1,27	1,45	1,63	1,99	2,36
800		475	195	280	—	—	—	1,12	1,17	1 28	1,38	1 49	1,7	1,92	2,13	2,55	2,98
1000	300	650	270	380	—	—	—	—	1,9	2,04	2,19	2,34	2,63	2,92	3,21	3,8	4,38
1200		715	295	420	—	—	—	—	—	2,58	2,74	2,9	3,22	3,54	3,86	4,51	5,15
1600		860	355	505	—	—	—	—	—	—	4,05	4 25	4 63	5,02	5,4	6,18	6,95
2000		1010	420	590	—	—	—	—	—	—	5,6	5,82	6,27	6,72	7,17	8,07	—

Примечание. Размеры полуотводов даны без учета припусков на фальцевые соединения и на отбортовку на фланцы.

ТАБЛИЦА VII

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПЕРЕХОДОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ



Размеры, мм			Площадь поверхности, м²
$a_1 \times b$	$a \times b$	l	
100×150	200×150	100	0,07
100×200	200×200	100	0,08
100×250	200×250	100	0,09
150×100	250×100	100	0,06
150×150	250×150	100	0,08
150×200	250×200	100	0,09
150×200	300×200	150	0,14
150×250	250×250	100	0,1
	300×250	150	0,13
200×200	300×200	100	0,1
	400×200	200	0,22
200×250	300×250	100	0,11
	400×250	200	0,24
200×300	300×300	100	0,12
	400×300	200	0,26
200×400	300×400	100	0,15
	400×400	200	0,31
200×500	300×500	100	0,17
	400×500	200	0,36
250×200	400×200	150	0,17
250×250	400×250	150	0,19
250×300	400×300	150	0,21
250×400	400×400	150	0,24
250×500	400×500	150	0,28
250×600	400×600	150	0,31
250×800	400×800	150	0,39
300×200	400×200	100	0,12
	500×200	200	0,26
300×250	400×250	100	0,13
	500×250	200	0,28
300×300	400×300	100	0,24
	500×300	200	0,3
300×400	400×400	100	0,17
	500×400	200	0,35
300×500	400×500	100	0,19
	500×500	200	0,4
300×600	400×600	100	0,21
	500×600	200	0,45
300×800	400×800	100	0,26
	500×800	200	0,55

Продолжение табл V 11

Размеры, мм			Площадь поверхности, м²
$a_1 \times b$	$a \times b$	l	
300×1000	400×1000	100	0,27
	500×1000	200	0,64
400×200	500×200	100	0,14
400×250	500×250	100	0,15
	600×250	200	0,32
400×300	500×300	100	0,16
	600×300	200	0,34
400×400	500×400	100	0,19
	600×400	200	0,39
400×500	500×500	100	0,21
	600×500	200	0,44
400×600	500×600	100	0,23
	600×600	200	0,49
400×800	500×800	100	0,28
	600×800	200	0,59
400×1000	500×1000	100	0,33
	600×1000	200	0,68
400×1200	500×1200	100	0,38
	600×1200	200	0,78
500×250	600×250	100	0,17
	800×250	300	0,62
500×300	600×300	100	0,18
	800×300	300	0,66
500×400	600×400	100	0,21
	800×400	300	0,74
500×500	600×500	100	0,23
	800×500	300	0,82
500×600	600×600	100	0,25
	800×600	300	0,89
500×800	600×800	100	0,3
	800×800	300	1,06
500×1000	600×1000	100	0,35
	800×1000	300	1,21
500×1200	600×1200	100	0,4
	800×1200	300	1,37
500×1600	600×1600	100	0,5
	800×1600	300	1,55
500×2000	600×2000	100	0,59
	800×2000	300	1,84
600×250	800×250	200	0,4
600×300	800×300	200	0,42
	1000×300	400	1,01
600×400	800×400	200	0,47
	1000×400	400	1,12

Продолжение табл V 11

Размеры, мм			Площадь поверхности, м²
$a_1 \times b$	$a \times b$	l	
600×500	800×500 1000×500	200 400	0,52 1,22
600×600	800×600 1000×600	200 400	0,57 1,33
600×800	800×800 1000×800	200 400	0,67 1,54
600×1000	800×1000 1000×1000	200 400	0,76 1,74
600×1200	800×1200 1000×1200	200 400	0,86 1,96
600×1600	800×1600 1000×1600	200 400	1,05 2,18
600×2000	800×2000 1000×2000	200 400	1,24 2,57
800×300	1000×300	200	0,5
800×400	1000×400 1200×400	200 400	0,55 1,3
800×500	1000×500 1200×500	200 400	0,6 1,4
800×600	1000×600 1200×600	200 400	0,65 1,5
800×800	1000×800 1200×800	200 400	0,75 1,71
800×1000	1000×1000 1200×1000	200 400	0,84 1,92
800×1200	1000×1200 1200×1200	200 400	0,94 2,14
800×1600	1000×1600 1200×1600	200 400	1,13 2,34
800×2000	1000×2000 1200×2000	200 400	1,32 2,73
1000×400	1200×400	200	0,63
1000×500	1200×500 1600×500	200 600	0,68 2,28
1000×600	1200×600 1600×600	200 600	0,72 2,43
1000×800	1200×800 1600×800	200 600	0,83 2,72
1000×1000	1200×1000 1600×1000	200 600	0,92 3,01
1000×1200	1200×1200 1600×1200	200 600	1,02 3,3
1000×1600	1200×1600 1600×1600	200 600	1,21 3,87

Продолжение табл V.11

Размеры, мм			Площадь поверхности, м²
$a_1 \times b$	$a \times b$	l	
1000×2000	1200×2000	200	1,4
	1600×2000	600	4,45
1200×500	1600×500	400	1,6
	2000×500	800	3,52
1200×600	1600×600	400	1,7
	2000×600	800	3,72
1200×800	1600×800	400	1,89
	2000×800	800	4,1
1200×1000	1600×1000	400	2,08
	2000×1000	800	4,48
1200×1200	1600×1200	400	2,28
	2000×1200	800	4,87
1200×1600	1600×1600	400	2,66
	2000×1600	800	5,64
1200×2000	1600×2000	400	3,05
1600×500	2000×500	400	1,92
1600×600	2000×600	400	2,02
1600×800	2000×800	400	2,21
1600×1000	2000×1000	400	2,4
1600×1200	2000×1200	400	2,6
1600×1600	2000×1600	100	2,98

Примечание. Размеры переходов даны без учета припусков на фальцевые соединения и на отбортовку на фланцы

4. Нормаль на металлические воздуховоды круглого сечения для систем аспирации и пневмотранспорта

Нормаль распространяется на прямые участки и фасонные части металлических воздуховодов круглого сечения, предназначенных для систем аспирации и пневмотранспорта.

Сеть воздуховодов необходимо компоновать из следующих элементов: прямых участков, отводов, полуотводов, тройников, крестовин, переходов, уток.

Нормаль предусматривает следующие диаметры воздуховодов: 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400 и 1600 мм.

ТАБЛИЦА V.12

МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ ОТВОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

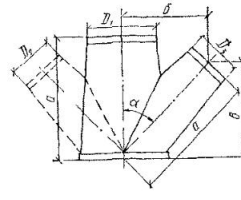
Наружный диаметр отвода D, мм	$R_{ср}=2D$	Наружный диаметр отвода D, мм	$R_{ср}=2D$
100	200	140	280
110	220	160	320
125	250	180	360

Продолжение табл. V.12

Наружный диаметр отвода D, мм	$R_{ср}=2D$	Наружный диаметр отвода D, мм	$R_{ср}=2D$
200	400	630	1260
225	450	710	1420
250	500	800	1600
280	560	900	1800
315	630	1000	2000
355	710	1120	2240
400	800	1250	2500
450	900	1400	2800
500	1000	1600	3200
560	1120		

ТАБЛИЦА V.13

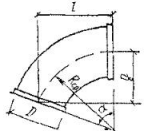
МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРЯМЫХ ТРОЙНИКОВ И КРЕСТОВИН КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



D_1, D_2, D_3, мм	Центральный угол α, град	Размеры, мм			D_1, D_2, D_3, мм	Центральный угол α, град	Размеры, мм		
		а	*б*	*в*			*а*	*б*	*в*
100	30	306	153	265	450	30	980	490	850
110	30	326	163	283	500	30	1072	536	930
125	30	354	177	307	560	30	1184	592	1027
140	30	380	190	329	630	30	1316	658	1142
160	30	418	209	363	710	45	956	676	676
180	30	456	228	395	800	45	1065	753	753
200	30	514	257	446	900	45	1185	838	838
225	30	560	280	486	1000	45	1307	924	924
250	30	606	303	526	1120	45	1465	1036	1036
280	30	662	331	574	1250	45	1622	1147	1141
315	30	728	364	632	1400	45	1803	1275	1275
355	30	802	401	696	1600	45	2045	1446	1446
400	30	886	443	769					

МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ ПОЛУОТВОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

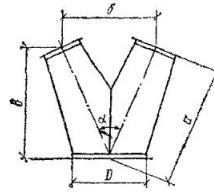
ТАБЛИЦА V.14



D мм	$R_{ср}$ мм	Размеры полуотводов, мм, при угле α, град																			
		15		22,5		30		37,5		45		52,5		60		67,5		75		82,5	
		g	l	g	l	g	l	g	l	g	l	g	l	g	l	g	l	g	l	g	l
100	200	7	52	15	77	27	100	41	122	59	141	78	158	100	173	124	185	149	193	174	198
110	220	7	57	17	84	30	110	46	134	65	156	86	175	110	190	136	204	163	212	191	218
125	250	9	65	19	96	34	125	52	152	73	177	98	198	125	216	155	231	185	242	218	248
140	280	10	73	21	107	38	140	58	171	82	198	110	222	140	242	173	258	208	270	244	278
160	320	11	83	24	123	43	160	66	195	94	226	125	254	160	278	198	296	238	309	278	318
180	360	12	94	27	138	48	180	75	219	106	255	141	285	180	312	222	332	267	348	313	357
200	400	14	104	30	153	54	200	83	244	117	283	156	317	200	346	247	370	297	387	348	396
225	450	15	117	34	172	60	225	93	274	132	318	176	357	225	390	278	415	334	433	392	446
250	500	17	130	38	192	67	250	101	304	147	354	195	396	250	433	309	462	371	483	435	495
280	560	19	146	43	214	75	280	116	340	164	396	219	445	280	485	346	517	415	540	487	555
315	630	21	163	48	241	84	315	130	384	185	445	246	500	315	546	389	582	467	609	548	625
355	710	24	184	54	272	95	355	147	432	208	502	277	563	355	615	438	656	527	686	617	704
400	800	27	207	61	306	107	400	166	487	234	566	313	635	400	693	494	740	593	772	695	793
450	900	31	233	68	344	121	450	186	548	264	636	352	714	450	780	556	832	667	870	783	892
500	1000	34	259	76	383	134	500	207	609	293	707	391	793	500	866	617	924	742	966	870	991
560	1120	38	290	85	429	150	560	232	682	328	792	438	889	560	970	691	1035	830	1081	974	1110
630	1260	43	326	96	483	169	630	260	767	369	891	493	1000	630	1091	778	1165	934	1217	1096	1250
710	1420	48	368	108	543	190	710	294	865	416	1004	556	1127	710	1230	877	1312	1053	1372	1235	1408
800	1600	54	414	122	613	214	800	331	974	469	1132	625	1270	800	1386	988	1478	1186	1545	1391	1586
900	1800	61	466	137	689	241	900	372	1096	528	1273	705	1428	900	1559	1111	1663	1334	1739	1565	1784
1000	2000	68	518	152	766	268	1000	414	1218	586	1414	783	1586	1000	1732	1234	1848	1482	1932	1740	1983
1120	2240	76	580	170	858	300	1120	463	1364	656	1584	876	1777	1220	1940	1383	2070	1660	2164	1948	2221
1250	2500	85	648	190	957	335	1250	517	1522	732	1767	978	1984	1250	2165	1543	2310	1853	2415	2174	2479
1400	2800	95	725	213	1072	375	1400	578	1705	820	1980	1095	2222	1400	2425	1728	2587	2075	2705	2435	2776
1600	3200	109	828	243	1225	429	1600	662	1949	937	2262	1252	2539	1600	2771	1975	2958	2372	3091	2782	3172

ТАБЛИЦА V 15

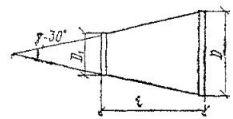
МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ ШТАНООБРАЗНЫХ ТРОЙНИКОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



D корня, мм	Центральный угол α, град	Размеры, мм		
		а	б	в
100	30	303	157	293
110	30	321	166	310
125	30	348	180	336
140	30	377	195	364
160	30	415	215	401
180	30	452	234	437
200	30	508	263	491
225	30	554	287	536
250	30	601	311	580
280	30	657	340	635
315	30	723	374	698
355	30	798	413	771
400	30	881	456	851
450	30	976	505	943
500	30	1068	553	1032
560	30	1180	611	1140
630	30	1312	679	1267
710	45	948	726	876
800	45	1057	809	976
900	45	1178	902	1089
1000	45	1299	994	1200
1120	45	1457	1115	1346
1250	45	1614	1235	1491
1400	45	1794	1373	1657
1600	45	2036	1558	1881

ТАБЛИЦА V.16

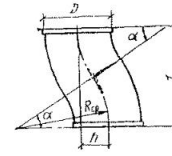
МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ ПЕРЕХОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



D, мм	Значения l, мм, при D_1, мм																							
	100	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400
110	100																							
125	100	100																						
140	100	100	100																					
160	119	100	100	100																				
180	158	139	111	100	100																			
200	195	176	148	120	100	100																		
225	242	223	195	167	130	100	100																	
250	289	270	242	214	176	140	103	100																
280	345	326	298	270	232	196	159	112	100															
315	411	392	363	336	298	261	224	177	131	100														
355	506	488	459	431	393	357	320	375	227	167	105													
400	589	571	543	515	478	441	464	359	311	254	185	136												
450	684	665	637	609	571	535	498	452	404	348	283	229	146											
500	787	759	729	702	665	628	590	546	499	441	376	322	238	146										
560	890	871	843	815	778	741	704	657	611	555	489	436	352	258	164									
630	1021	1003	974	947	910	872	835	788	741	686	621	567	482	389	295	183								
710	1170	1151	1125	1099	1059	1021	985	939	891	835	769	716	632	536	445	334	202							
800	1340	1320	1291	1264	1228	1191	1152	1106	1060	1004	938	885	800	707	613	500	370	220						
900	1532	1515	1487	1450	1419	1388	1348	1298	1255	1198	1132	1079	994	899	807	695	564	415	246					
1000	1717	1698	1672	1649	1607	1572	1536	1488	1438	1386	1318	1267	1180	1089	994	882	751	601	433	253				
1120	1948	1931	1901	1872	1836	1802	1762	1716	1667	1612	1564	1493	1409	1315	1223	1111	979	829	661	482	294			
1250	2191	2173	2145	2117	2061	2042	2005	1957	1912	1856	1790	1738	1653	1559	1465	1353	1223	1073	904	725	538	317		
1400	2471	2456	2423	2397	2361	2322	2282	2242	2192	2137	2055	2018	1933	1838	1745	1633	1503	1353	1184	1005	818	598	356	
1600	2846	2827	2801	2771	2731	2702	2662	2612	2562	2510	2442	2393	2305	2213	2123	2005	1875	1728	1559	1380	1192	971	729	448

ТАБЛИЦА V.17

МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ УТОК КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



D	$R_{ср}$	Размеры уток, мм, при угле α, град											
		15		30		45		60		75		90	
мм		l	h	l	h	l	h	l	h	l	h	l	h
100	200	104	14	200	54	283	117	346	200	386	296	400	400
110	220	114	15	220	59	312	129	381	220	425	326	440	440
125	250	130	17	250	67	354	146	433	250	483	370	500	500
140	280	145	19	280	75	396	164	485	280	540	415	560	560
160	320	166	22	320	86	453	187	555	320	618	474	640	640
180	360	186	24	360	96	510	210	624	360	695	534	720	720
200	400	207	27	400	107	566	234	693	400	772	592	800	800
225	450	233	31	450	121	637	264	780	450	870	667	900	900
250	500	259	34	500	134	707	292	866	500	966	741	1000	1000
280	560	290	38	560	150	792	328	970	560	1082	830	1120	1120
315	630	326	43	630	169	891	369	1091	630	1217	934	1260	1260
355	710	368	48	710	190	1004	415	1230	710	1372	1053	1420	1420
400	800	414	54	800	214	1131	468	1386	800	1545	1186	1600	1600
450	900	466	61	900	241	1272	527	1559	900	1739	1334	1800	1800
500	1000	518	68	1000	268	1415	585	1732	1000	1932	1482	2000	2000
560	1120	580	76	1120	300	1584	656	1940	1120	2164	1660	2240	2240
630	1260	652	86	1260	338	1762	738	2182	1260	2434	1868	2520	2520
710	1420	735	97	1420	380	2008	832	2460	1420	2743	2105	2840	2840
800	1600	828	109	1600	428	2263	937	2771	1600	3091	2372	3200	3200
900	1800	932	122	1800	482	2546	1054	3118	1800	3477	2668	3600	3600
1000	2000	1036	136	2000	536	2828	1172	3454	2000	3864	2965	4000	4000
1120	2240	1160	152	2240	600	3168	1312	3880	2240	4327	3320	4480	4480
1250	2500	1294	170	2500	670	3536	1465	4330	2500	4830	3706	5000	5000
1400	2800	1450	190	2800	750	3960	1640	4850	2800	5409	4151	5600	5600
1600	3200	1656	218	3200	858	4525	1874	5542	3200	6182	4744	6400	6400

Глава 26

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВОЗДУХОВОДОВ

Воздуховоды изготовляют в соответствии с ТУ 36-736-74. Толщина листовой стали для изготовления воздуховодов указывается в проектах, а при отсутствии указаний принимается по табл. V.18 и V.19.

1. Изготовление металлических воздуховодов

При изготовлении воздуховодов из листового металла используют различные фальцевые и сварные соединения (рис. V.5). При толщине металла до 1,25 мм отдельные элементы воздуховодов круг-

лого сечения соединяют на простом лежачем фальце (рис. V.5, *а*) и на фальце с двойной отсечкой (рис. V.5, *б*), спирально-замковые воздуховоды — на лежачем фальце, воздуховоды прямоугольного сечения — на лежачем или угловом фальце (рис. V.5, *в*).

Отдельные элементы прямоугольных воздуховодов при толщине металла до 1 мм можно соединять на коротком угловом фальце с защелкой (рис. V.5, *е*). Отводы для систем аспирации и пневмотранспорта из сегментов собирают на стоячем и лежачем фальце

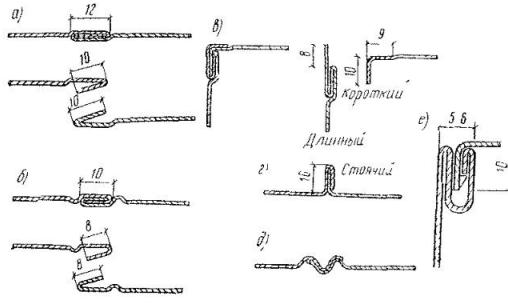


Рис. V.5. Виды фальцевых соединений

а — на простом лежачем фальце; *б* — на фальце с двойной отсечкой; *в* — на угловом фальце; *г* — на поперечном фальце — стоячем и лежачем; *д* — на зигах; *е* — на коротком угловом фальце с защелкой

(рис. V.5, *г*), для общеобменных систем — на зигах (рис. V.5, *д*). Отдельные элементы фасонных частей прямоугольных воздуховодов при толщине металла до 1 мм можно соединять на коротком угловом фальце с защелкой.

Базовую врезку присоединяют к прямому участку воздуховода на отбортовке с прокаткой зига (рис. V.6).

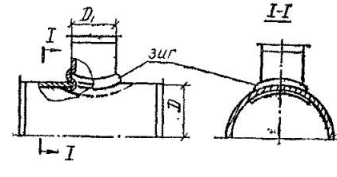


Рис. V.6. Присоединение базовой врезки к прямому участку воздуховода

При отсутствии специальных указаний в проекте продольные швы воздуховодов из листовой стали толщиной до 1,5 мм сваривают внахлестку, а при толщине металла 1,5—2 мм—внахлестку или встык.

Конструкции жесткостей, расстояние между ними и от фланцев на концах воздуховодов должны быть указаны в проекте. Если ука-

заний в проекте нет, то на круглых воздуховодах жесткости не делают, а на прямых участках воздуховодов прямоугольного сечения при стороне более 400 мм необходимо делать жесткости в виде зигов по периметру (с шагом 200—300 мм) или по диагонали. При стороне более 1000 мм, кроме того, нужно ставить и надежно закреплять наружные или внутренние рамки жесткости. Внутренние рамки жесткости не должны выступать более чем на 10 мм.

При стороне более 1000 мм можно также устанавливать внутренние кольцевые или овальные вставки на расстоянии 1,25 м одна от другой (рис. V.7). Жесткость воздуховодов сечением 2000×

ТАБЛИЦА V.18

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ ВОЗДУХОВОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

Наружный диаметр, мм	Толщина листа, мм	Материал фланцев	Овальные отверстия в фланцах под болты		Размер болтов, мм
			количество	размер, мм	
100	0,5	Листовая сталь δ=3 мм	4	7×10	M6×20
110	0,5		4		
125	0,5		4		
140	0,5		6		
160	0,5		6		
180	0,5	Полосовая сталь 4×25 мм	6	7×10	M6×20
200	0,5		6		
225	0,6		6		
250	0,6		6		
280	0,6		8		
315	0,6		8		
355	0,6	Угловая сталь 25×25×3 мм	8	7×10	M6×20
400	0,6		10		
450	0,6		10		
500	0,7		10		
560	0,7		10		
630	0,7	Угловая сталь 25×25×4 мм	12	10×15	M8×25
710	0,7		12		
800	0,7		12		
900	1	Угловая сталь 32×32×4 мм	16	10×15	M8×25
1000	1		16		
1120	1	Угловая сталь 36×36×4 мм	18	12×18	M10×30
1250	1		18		
1400	1		22		
1600	1		26		
1800	1,4	Угловая сталь 40×40×4 мм	28	12×18	M10×30
2000	1,4		32		

ТАБЛИЦА V.19

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗМЕРЫ ВОЗДУХОВОДОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

Наружный размер большей стороны воздуховода, мм	Толщина листа, мм	Материал фланца	Овальные отверстия во фланцах под болты		Размер болтов, мм
			количество	размер, мм	
100 150 200 250 300 400	0,5 0,5 0,5 0,5 0,7 0,7	Угловая сталь 25×25×3 мм	2 3 3 3 3 4	7×10	М6×20
500	0,7	Угловая сталь 25×25×4 мм	4	7×10	М6×20
600 800	0,7 0,7	Угловая сталь 32×32×4 мм	5 5	10×16	М8×25
1000	0,7	Угловая сталь 36×36×4 мм	6	12×18	М10×30
1200 1600 2000	0,9 0,9 0,9	Угловая сталь 40×40×4 мм	8 10 12	12×18	М10×30

Примечания: 1. Толщина металла для воздуховодов сечением 2000×2000 мм принимается по проекту.

2. Конструктивные размеры сторон воздуховодов 2000 мм и более даны в типовых чертежах на панели рамной конструкции

×2000 мм и с размером большей стороны более 2000 мм обеспечивается путем изготовления их из панелей рамной конструкции без введения внутренних вставок.

Воздуховоды из тонколистовой кровельной стали толщиной до 1,5 мм изготовляются на фальцах или сварке, а при толщине листа более 1,5 мм — на сварке. Воздуховоды из алюминия и его сплавов при толщине листа до 1,5 мм изготовляются на фальцах, а свыше 1 мм — на сварке. Все продольные швы воздуховодов должны быть закреплены на концах вблизи расположения фланцев точечной сваркой, заклепками или другим надежным способом.

Тройники и крестовины круглого сечения могут быть фальцевыми, реечными или сварными. Угол между стволом и ответвлениями воздуховодов круглого сечения аспирационных систем принимают равным (если в проекте нет особых указаний): при диаметре корня до 630 мм — 30°, при диаметре корня свыше 630 мм — 45°. Допускаемое отклонение не должно превышать 1,5°.

Радиус кривизны отводов круглого сечения для систем аспирации принимается $2D$ Допускаемое отклонение угла отвода $\pm 1{,}5^{\circ}$. Число звеньев в отводах круглого сечения для систем аспирации принимают по табл. V.20. В унифицированных конструкциях отводы с центральным углом 90° собирают из одного звена и двух стаканов, отводы (полуотводы) с центральным углом 45° — из двух стаканов.

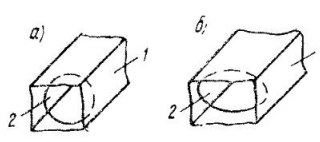


Рис. V.7. Схемы установки внутренних вставок жесткости

а — кольцевой; *б* — овальной; *1* — прямой участок; *2* — внутренняя вставка жесткости

ТАБЛИЦА V.20

ВЫБОР ЧИСЛА ЗВЕНЬЕВ И СТАКАНОВ ОТВОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ

Диаметр отвода, мм, с центральным углом 90°	Звенья	Стаканы
100—315	3	2
355—1600	5	2

Примечание. При отводах для систем аспирации с центральными углами, не равными 90°, число звеньев соответственно изменяется.

Патрубки воздуховодов круглого сечения, изготовляемые из отдельных целых листов или картин, необходимо соединять в звенья на одинарном лежачем фальце. Соединение отдельных частей воздуховодов круглого сечения на зигах не допускается. Такое соединение в виде исключения может быть применено по согласованию с монтажной организацией. Запрещается применять зиговые соединения воздуховодов, по которым транспортируется воздух с повышенной влажностью или с примесью взрывоопасной пыли.

Фланцы для воздуховодов изготовляют в соответствии с табл. V.18 и V.19. Фланцы устанавливают перпендикулярно оси воздуховода. Плоскости соединяемых фланцев должны быть взаимно параллельны. Фланцы с воздуховодами можно соединять с отбортовкой с упорным зигом, на сварке или на заклепках, размещаемых через 200—250 мм (но не менее чем четырьмя заклепками).

На воздуховодах, используемых в химических и других специальных производствах, закрепление фланцев с помощью зигов не допускается.

При установке штампованных фланцев из листовой стали и фланцев из полосовой и угловой стали отбортовку воздуховодов следует делать размером 8—12 мм с таким расчетом, чтобы отогнутый борт не закрывал отверстий для болтов во фланцах. На воздуховоды, изготовленные из листовой стали толщиной до 1,5 мм, фланцы следует устанавливать на отбортовке.

Максимальная длина прямошовных (изготовляемых из листового металла) воздуховодов 2,5 м. Звенья воздуховодов должны быть офланцованы и замаркированы. Воздуховоды, изготовленные из черной тонколистовой стали, нужно огрунтовать.

2. Изготовление спирально-замковых и спирально-сварных воздуховодов

Прямые участки **спирально-замковых** воздуховодов круглого сечения изготовляют из черной и оцинкованной холоднокатаной стальной ленты толщиной 0,5—1,25 мм и шириной 135 мм на специальных станах. Диаметр спирально-замковых воздуховодов круглого сечения от 100 до 2000 мм. Эти воздуховоды отличаются повышенной жесткостью.

Прямые участки спирально-сварных воздуховодов круглого сечения изготовляют из черной горячекатаной или холоднокатаной рулонной стали шириной 200—750 мм и толщиной 0,8—2,0 мм на специальных станах. Воздуховоды сваривают внахлестку.

Диаметр спирально-сварных воздуховодов круглого сечения от 100 до 2000 мм.

Максимальная длина спирально-замковых и спирально-сварных воздуховодов определяется условиями монтажа и их транспортирования и указывается в технической документации по согласованию с заводом-изготовителем. Допустимые отклонения по длине прямых участков ±5 мм.

3. Изготовление воздуховодов на защелочном фальце

Прямые участки воздуховодов на защелочном фальце (см. рис. V.5, *е*) в зависимости от периметра изготовляют из двух элементов (на одном из них прокатывают фальцы, на другом — отгибы с просечками) или из четырех элементов (на двух из них прокатывают фальцы, на двух других — отгибы с просечками). На защелочном фальце изготовляют также и фасонные части.

В целях снижения транспортных расходов воздуховоды можно транспортировать в плоских элементах, при этом сборка и офланцовка заготовок переносится в УЗМ или на монтажную площадку.

4. Изготовление воздуховодов на бесфланцевых соединениях

Унифицированные конструкции воздуховодов прямоугольного сечения с реечными соединениями изготовляют с размерами сторон от 200×250 до 1000×1000 мм на специальной механизированной поточной линии СТД-352. Максимальная длина воздуховода 2350 мм. На рис. V.8 представлены конструкции реечного соединения унифицированных воздуховодов. Составными элементами реечного соединения являются профиль замка, прокатанный по всему периметру, четыре уголка жесткости, четыре профилированных капроновых уголка и четыре декоративных уголка.

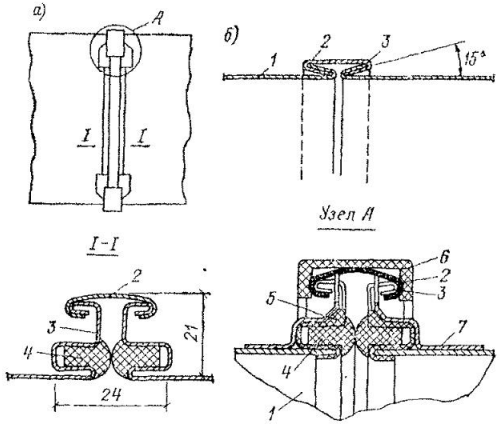


Рис. V.8. Типы реечных соединений, изготовляемых на СГД-352 (*а*) и на станках СТД-16 и СТД-42 (*б*)

1 — стенка воздуховода; *2* — рейка; *3* — профиль замка; *4* — профилированная резина; *5* — капроновый уголок; *6* — декоративный уголок; *7* — уголок жесткости

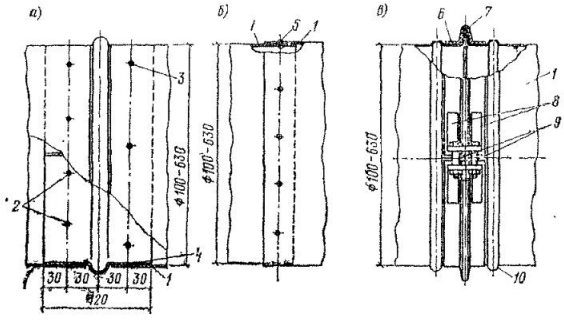


Рис. V.9. Типы бесфланцевых соединений круглых воздуховодов

а — на подкладном кольце; *б* — раструбное; *в* — бандажное; *1* — стенка воздуховода; *2* — точечная сварка; *3* — заклепка; *4* — подкладочное кольцо; *5* — самонарезающий винт или заклепка; *6* — металлический бандаж; *7* — герметик (бутапрол); *8* — ушки бандажа (штампованные); *9* — болт с гайкой; *10* — зиг, прокатанный на станке

Круглые воздуховоды диаметром 100—900 мм можно соединять на подкладных кольцах (рис. V.9, *а*), раструбом на комбинированных заклепках, на самонарезающих шурупах (рис. V.9, *б*) или на бандажах (рис. V.9, *в*).

Гибкие армированные воздуховоды (рис. V.10) предназначены для соединения отдельных участков металлических воздуховодов и присоединения воздухораспределительных устройств.

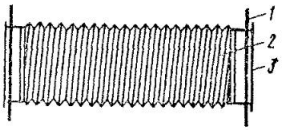


Рис. V.10. Гибкий армированный воздуховод

1 — фланец; *2* — гибкий рукав; *3* — кольцо

5. Изготовление воздуховодов из винипласта

Воздуховоды из винипласта изготовляют в соответствии с СНиП III-Г.1-62 с соблюдением следующих основных требований:

а) обеспечение необходимой плотности соединений и прочности крепления отдельных элементов систем;

б) недопущение кривизны и изломов на прямолинейных участках воздуховодов.

В отличие от металлических все детали воздуховодов из винипласта изготовляют по чертежам, в которых должны быть предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие необходимую жесткость конструкции. Толщину стенок воздуховодов из винипласта принимают в зависимости от их сечения (табл. V.21). Для гибки (формования) винипласта заготовки следует подогревать до температуры 120—140° С. Продолжительность нагрева зависит от толщины винипласта.

Листовой винипласт сваривают с помощью специальных горелок и сварочного прутка, размягчаемого сжатым воздухом (давлени-

ТАБЛИЦА V.21

РАЗМЕРЫ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУХОВОДОВ ИЗ ВИНИПЛАСТА

Диаметр воздуховода круглого сечения или размер большей стороны воздуховода прямоугольного сечения, мм	Размер уголка из винипласта для фланцев, мм		Толщина винипласта, мм	Число болтов во фланцах воздуховодов круглого и прямоугольного сечения
	круглого сечения	прямоугольного сечения		
До 200	25×25×3	25×25×3	2	6
» 280	25×25×3	25×25×3	3	6
» 400	25×25×3	25×25×3	3	8
» 500	25×25×3	28×28×4	4	10
» 630	25×25×4	32×32×4	4	10
» 800	25×25×4	32×32×4	4	16
Свыше 800	По проекту	По проекту	По проекту	По проекту

Примечание. Воздуховоды диаметром 100 и 125 мм соединяют на сварке встык или на муфтах.

ем 0,8—1 кгс/см²), нагретым до температуры 220—240° С. При толщине листа 2—5 мм диаметр прутка равен 2 мм, при толщине листа более 5 мм — диаметр прутка 3 мм. Длина сварочного прутка должна соответствовать длине шва. Наращивать пруток непосредственно на шве не рекомендуется. Перед сваркой листов винипласта толщиной 3 мм и более в местах стыков необходимо снять фаски под углом 30—35°.

При сварке винипластовых листов и деталей применяют определенные виды швов (рис. V.11) в зависимости от формы, толщины и назначения деталей, а также от условий работы воздуховодов. Самым распространенным является стыковой шов, обладающий повышенной механической прочностью. Шов внахлестку имеет низкую механическую прочность, поэтому его используют в тех случаях, когда нельзя применить стыковую сварку. Для всех видов сварных швов скосы кромок делают без притуплений, усиление в сварных швах не обязательно.

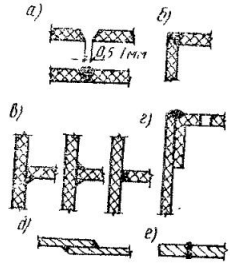


Рис. V.11. Виды сварных швов

а — встык У-образный; *б* — угловой; *в*, *г* — валиковые (одно- или двухрядные); *д*—внахлестку с двухсторонней приваркой; *е* — встык Х-образный

Неразъемные соединения воздуховодов круглого и прямоугольного сечений из винипластовых листов следует выполнять сваркой встык или с помощью приварных муфт. Разъемные соединения прямых участков воздуховодов и фасонных частей выполняют на фланцах из винипласта, которые приваривают к воздуховоду сплошным швом, или с помощью накладных стальных фланцев, предварительно приваривая к концам соединяемых воздуховодов и фасонных частей круглого и прямоугольного сечения упорные винипластовые кольца (бурты).

Для воздуховодов диаметром до 300 мм вместо приварки упорных колец допускается отбортовка кромок.

Для воздуховодов круглого сечения можно применять раструбные соединения, заделывая раструбное пространство асбестовой набивкой.

При сварке деталей винипластовые прутки следует укладывать плотно к основному материалу, не допуская воздушных прослоек. Прочность шва зависит от правильной подачи сварочного прутка в шов и направления струи горячего воздуха.

При транспортировании винипластовых воздуховодов и их фасонных частей необходимо соблюдать особые меры предосторожности. Винипластовые воздуховоды можно перевозить при температу-

ре воздуха не выше +50 и не ниже —10° С. Воздуховоды из винипласта не окрашивают, хранят их в закрытых помещениях или под навесом при температуре не выше +50° и не ниже —30° С.

Глава 27

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ

Приведенные в гл. 25 и 27 габаритные размеры фасонных частей и площади наружных поверхностей прямых участков и фасонных частей воздуховодов даны без учета припусков на фальцевые и другие соединения, а также на набортовку на фланцы. При определении потребности в листовом материале для изготовления прямых участков и фасонных частей воздуховодов необходимо дополнительно учитывать припуски на фальцевые и другие соединения, а также на набортовку на фасонные части фальцевых воздуховодов в размере 10,5%, на прямые участки фальцевых воздуховодов — 3,7%, на фасонные части сварных воздуховодов — 7,6%, на прямые участки сварных воздуховодов — 1,1%.

В табл. V.22—V.28 приведены площади наружных поверхностей фасонных частей воздуховодов круглого сечения.

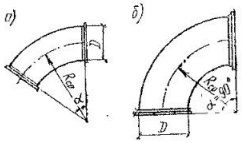
Пример. Требуется определить площадь наружной поверхности перехода с круглого (D=280 мм) на прямоугольное сечение 120×100 мм при l=0,85 м и периметре прямоугольного сечения P=440 мм.

В табл. V.27 при D=280 мм и P_1=440 мм находим площадь поверхности перехода 0,66 м². Площадь поверхности перехода длиной 0,85 м составит: 0,66×0,85=0,56 м².

При отсутствии в табл. V.27 необходимого периметра его определяют интерполированием по двум ближайшим периметрам.

ТАБЛИЦА V.22

ПЛОЩАДЬ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ F ПОЛУОТВОДОВ (*а*) И ОТВОДОВ (*б*) КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



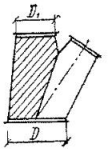
D	$R_{ср}$	Значения F, м², при α, град										
мм		15	22,5	30	37,5	45	52,5	60	67,5	75	82,5	90
100	200	0,016	0,025	0,033	0,041	0,049	0,058	0,066	0,074	0,082	0,091	0,099
110	220	0,02	0,03	0,041	0,049	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,119

Продолжение табл V 22

D мм	$R_{ср}$	Значения F, м², при α, град										
		15	22,5	30	37,5	45	52,5	60	67,5	75	82,5	90
125	250	0,026	0,038	0,051	0,064	0,077	0,09	0,103	0,115	0,128	0,141	0,154
140	280	0,032	0,049	0,064	0,081	0,097	0,113	0,129	0,145	0,162	0,178	0,193
160	320	0,042	0,063	0,084	0,105	0,126	0,147	0,168	0,19	0,21	0,233	0,251
180	360	0,053	0,08	0,107	0,133	0,16	0,186	0,213	0,24	0,266	0,293	0,32
200	400	0,066	0,099	0,132	0,165	0,198	0,231	0,264	0,296	0,331	0,362	0,391
225	450	0,084	0,126	0,166	0,208	0,25	0,291	0,333	0,375	0,416	0,458	0,5
250	500	0,103	0,154	0,205	0,257	0,308	0,359	0,411	0,462	0,515	0,565	0,616
280	560	0,129	0,193	0,258	0,323	0,387	0,452	0,515	0,58	0,644	0,71	0,77
315	630	0,164	0,245	0,326	0,408	0,49	0,571	0,654	0,735	0,815	0,897	0,98
355	710	0,208	0,313	0,414	0,518	0,622	0,725	0,829	0,932	1,035	1,14	1,243
400	800	0,263	0,391	0,526	0,658	0,788	0,921	1,052	1,184	1,315	1,447	1,58
450	900	0,333	0,5	0,665	0,832	1	1,165	1,33	1,5	1,662	1,83	1,997
500	1000	0,41	0,615	0,822	1,025	1,231	1,434	1,642	1,85	2,06	2,261	2,466
560	1120	0,516	0,775	1,032	1,292	1,55	1,804	2,062	2,32	2,583	2,836	3,093
630	1260	0,655	0,983	1,31	1,634	1,965	2,282	2,61	2,94	3,262	3,589	3,915
710	1420	0,828	1,24	1,652	2,07	2,486	2,9	3,315	3,729	4,14	4,558	4,97
800	1600	1,05	1,575	2,1	2,63	3,156	3,68	4,209	4,735	5,261	5,787	6,31
900	1800	1,332	2	2,66	3,329	4	4,66	5,327	6	6,66	7,32	7,99
1000	2000	1,65	2,466	3,288	4,11	4,93	5,754	6,576	7,4	8,22	9,042	9,86
1120	2240	2,062	3,093	4,12	5,16	6,19	7,218	8,25	9,28	10,311	11,342	12,373
1250	2500	2,569	3,86	5,138	6,422	7,706	9	10,275	11,56	12,844	14,13	15,412
1400	2800	3,222	4,833	6,444	8,056	9,667	11,278	12,89	14 5	16,11	17,72	19,33
1600	3200	4,209	6,313	8,417	10,52	12,626	14,73	16,83	18,94	21,043	23,15	25,252

ТАБЛИЦА V 23

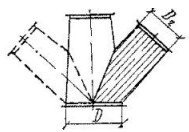
ПЛОЩАДЬ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ F СТВОЛА ПРЯМОГО ТРОЙНИКА КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



D, мм	Значения F, м², при D_1, мм																								
	100	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600
100	0,08																								
110	0,1	0,1																							
125	0,11	0,11	0,13																						
140	0,12	0,13	0,14	0,14																					
160	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17																				
180	0,17	0,17	0,18	0,19	0,2	0,21																			
200	0,2	0,21	0,21	0,23	0,24	0,25	0,26																		
225	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31																	
250	0,28	0,28	0,29	0,3	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36																
280	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,39	0,4	0,42	0,44	0,48															
315	0,38	0,4	0,4	0,42	0,44	0,46	0,48	0,5	0,52	0,54	0,56														
355	0,5	0,51	0,53	0,55	0,56	0,57	0,59	0,6	0,62	0,65	0,68	0,72													
400	0,6	0,61	0,63	0,65	0,66	0,68	0,7	0,72	0,75	0,78	0,82	0,85	0,89												
450	0,73	0,74	0,75	0,77	0,79	0,82	0,84	0,86	0,89	0,92	0,96	1,01	1,05	1,09											
500	0,86	0,88	0,9	0,92	0,94	0,96	0,99	1,02	1,05	1	1,12	1,18	1,22	1,26	1,3										
560	1,05	1,06	1,08	1,11	1,13	1,15	1,17	1,2	1,24	1,27	1,31	1,37	1,42	1,48	1,55	1,63									
630	1,27	1,29	1,31	1,33	1,36	1,39	1,42	1,45	1,48	1,52	1,58	1,64	1,69	1,73	1,84	1,91	2								
710	1,08	1,09	1,11	1,12	1,13	1,14	1,18	1,2	1,22	1,25	1,28	1,32	1,37	1,42	1,47	1,53	1,59	1,65							
800	1,25	1,29	1,34	1,39	1,4	1,42	1,44	1,46	1,49	1,51	1,56	1,6	1,65	1,7	1,74	1,82	1,9	1,98	2,06						
900	1,68	1,7	1,72	1,74	1,77	1,79	1,81	1,84	1,88	1,92	1,97	2,06	2,12	2,13	2,15	2,22	2,29	2,35	2,45	2,61					
1000	2,03	2,04	2,06	2,08	2,12	2,14	2,16	2,19	2,23	2,27	2,31	2,36	2,42	2,49	2,56	2,63	2,72	2,81	2,9	3,02	3,16				
1120	2,59	2,6	2,61	2,62	2,63	2,65	2,67	2,69	2,7	2,8	2,85	2,87	2,91	2,99	3,06	3,12	3,24	3,38	3,5	3,65	3,8	3,95			
1250	3,09	3,13	3,17	3,18	3,19	3,2	3,22	3,25	3,3	3,35	3,4	3,45	3,49	3,58	3,66	3,78	3,89	4	4,11	4,28	4,44	4,65	4,85		
1400	3,82	3,83	3,85	3,87	3,9	3,93	3,96	4,01	4,07	4,13	4,19	4,27	4,33	4,43	4,51	4,64	4,76	4,91	5,06	5,21	5,36	5,57	5,81	6,02	
1600	4,91	4,93	4,94	4,95	5	5,05	5,1	5,16	5,22	5,25	5,3	5,35	5,4	5,55	5,61	5,7	5,83	6,05	6,27	6,47	6,69	6,96	7,12	7,37	7,72

ТАБЛИЦА V.24

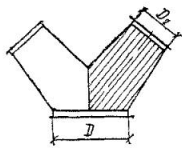
ПЛОЩАДЬ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ F ОТВЕТВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ТРОЙНИКА И КРЕСТОВИНЫ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



D, мм	Значения F, м², при D_1, мм																								
	100	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600
100	0,08																								
110	0,1	0,1																							
125	0,11	0,11	0,13																						
140	0,12	0,13	0,14	0,14																					
160	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15																				
180	0,16	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2																			
200	0,19	0,2	0,2	0,22	0,23	0,24	0,25																		
225	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,3																	
250	0,27	0,27	0,28	0,29	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35																
280	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,37	0,38	0,4	0,42	0,46															
315	0,36	0,38	0,38	0,4	0,42	0,44	0,46	0,48	0,5	0,52	0,54														
355	0,47	0,48	0,5	0,52	0,53	0,54	0,56	0,57	0,58	0,62	0,65	0,69													
400	0,56	0,57	0,59	0,61	0,62	0,64	0,66	0,68	0,71	0,74	0,78	0,81	0,85												
450	0,68	0,69	0,7	0,72	0,74	0,77	0,79	0,81	0,84	0,87	0,91	0,96	1	1 04											
500	0,8	0,82	0,84	0,86	0,88	0,9	0,93	0,96	0,99	1,03	1,06	1,12	1,16	1,2	1,24										
560	0,98	0,99	1,01	1,04	1,06	1,08	1,1	1.13	1,17	1,2	1,24	1,3	1,35	1,41	1,48	1.56									
630	1,18	1,2	1,22	1,24	1,27	1,3	1 33	1,36	1,39	1,43	1,49	1,55	1,6	1,64	1,75	1,8	1,91								
710	0,91	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	1,01	1,03	1,05	1,08	1,11	1,15	1,2	1,25	1,3	1,36	1,42	1,48							
800	1,04	1,08	1,13	1,18	1,19	1,21	1,23	1,25	1,28	1,3	1,35	1,39	1,44	1,49	1,53	1,61	1,69	1,77	1,85						
900	1,41	1,43	1,45	1,47	1,5	1,52	1,54	1,57	1,61	1,65	1,7	1 79	1,85	1,86	1,88	1,95	2,02	2,08	2,18	2,34					
1000	1,7	1,71	1,73	1,75	1,79	1,81	1,83	1,86	1,9	1,94	1,98	2,03	2,09	2,16	2,25	2,3	2,39	2,48	2,57	2,69	2,83				
1120	2,17	2,18	2,19	2,2	2,21	2,23	2,25	2,27	2,28	2,38	2,43	2,45	2,49	2,57	2,64	2,7	2,82	2,96	3,08	3,23	3,38	3,53			
1250	2,57	2,61	2,65	2,66	2,67	2,68	2,7	2,73	2,78	2,83	2,88	2,93	2,97	3,06	3,14	3,26	3,37	3,48	3,59	3,76	3,92	4,13	4,33		
1400	3,17	3,18	3,2	3,22	3,25	3,28	3,31	3,36	3,42	4,48	3,54	3,62	3,7	3,78	3,86	3,99	4,11	4,26	4,41	4,56	4,71	4,92	5,16	5,37	
1600	4,06	4,08	4,09	4,1	4,15	4,2	4,25	4,31	4,37	4,4	4,45	4,5	4,55	4,7	4,76	4,85	4,98	5,2	5,42	5,62	5,84	6,11	6,37	6,52	6,87

ТАБЛИЦА V 25

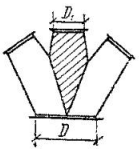
ПЛОЩАДЬ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ F УТОК КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ ШТАНООБРАЗНОГО ТРОЙНИКА КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



D, мм	Значения F, м², при D_2, мм																								
	100	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600
100	0,08																								
110	0,1	0,1																							
125	0,11	0,11	0,13																						
140	0,12	0,13	0,14	0,14																					
160	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17																				
180	0,17	0,17	0,18	0,19	0,2	0,21																			
200	0,2	0,21	0,21	0,23	0,24	0,25	0,26																		
225	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,3																	
250	0,27	0,27	0,28	0,29	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35																
280	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,43	0,47															
315	0,37	0,39	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55														
355	0,48	0,49	0,51	0,53	0,54	0,55	0,57	0,58	0,6	0,63	0,66	0,7													
400	0,58	0,59	0,61	0,63	0,64	0,66	0,68	0,7	0,73	0,79	0,8	0,83	0,87												
450	0,7	0,71	0,72	0,74	0,76	0,79	0,81	0,83	0,86	0,89	0,93	0,98	1,02	1,06											
500	0,83	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,96	0,99	1,02	1,06	1,09	1,15	1,19	1,23	1,27										
560	1,01	1,02	1,04	1,07	1,09	1,11	1,13	1,16	1,2	1,23	1,27	1,33	1,38	1,44	1,51	1,59									
630	1,22	1,24	1,26	1,28	1,31	1,34	1,37	1,4	1,43	1,47	1,53	1,59	1,64	1,68	1,79	1,86	1,95								
710	0,99	1	1,02	1,03	1,04	1,05	1,09	1,11	1,13	1,16	1,19	1,23	1,28	1,33	1,38	1,44	1,5	1,56							
800	1,13	1,17	1,22	1,27	1,28	1,3	1,32	1,34	1,37	1,39	1,44	1,48	1,53	1,58	1,62	1,7	1,78	1,86	1,94						
900	1,53	1,55	1,57	1,59	1,62	1,64	1,66	1,69	1,73	1,77	1,82	1,91	1,97	1,98	2	2,07	2,14	2,2	2,3	2,46					
1000	1,85	1,86	1,88	1,9	1,94	1,96	1,98	2,01	2,05	2,09	2,13	2,18	2,24	2,31	2,37	2,45	2,54	2,63	2,72	2,84	2,98				
1120	2,36	2,37	2,38	2,39	2,4	2,42	2,44	2,46	2,47	2,57	2,62	2,64	2,68	2,76	2,83	2,89	3,01	3,13	3,27	3,42	3,57	3,72			
1250	2,81	2,85	2,89	2,9	2,91	2,92	2,94	2,97	3,02	3,07	3,12	3,17	3,21	3,3	3,38	3,5	3,61	3,72	3,83	4	4,16	4,37	4,57		
1400	3,47	3,48	3,5	3,52	3,55	3,58	3,61	3,66	3,72	3,78	3,84	3,92	4	4,08	4,16	4,29	4,41	4,56	4,71	4,86	5,01	5,22	5,46	5,67	
1600	4,45	4,47	4,48	4,49	4,54	4,59	4,64	4,7	4,76	4,79	4,84	4,89	4,94	5,09	5,15	5,24	5,37	5,59	5,81	6,01	6,23	6,5	6,66	6,91	7,26

ТАБЛИЦА V.26

ПЛОЩАДЬ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ F СТВОЛА КРЕСТОВИНЫ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



D, мм	Значения F, м², при D_1, мм																								
	100	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600
100	0,06																								
110	0,09	0,09																							
125	0,09	0,09	0,11																						
140	0,09	0,11	0,11	0,11																					
160	0,11	0,12	0,12	0,13	0,15																				
180	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15																			
200	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19																		
225	0,19	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																	
250	0,21	0,21	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24																
280	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,28	0,29	0,31	0,35	0,35															
315	0,29	0,3	0,3	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39														
355	0,38	0,38	0,4	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,45	0,47	0,49													
400	0,45	0,46	0,47	0,48	0,5	0,5	0,51	0,52	0,53	0,55	0,57	0,59	0,6												
450	0,55	0,56	0,56	0,57	0,58	0,6	0,61	0,62	0,63	0,65	0,67	0,69	0,71	0,72											
500	0,65	0,65	0,67	0,68	0,68	0,69	0,72	0,74	0,76	0,77	0,78	0,82	0,83	0,84	0,85										
560	0,79	0,8	0,81	0,83	0,84	0,85	0,86	0,88	0,9	0,92	0,94	0,95	0,97	1,02	1,06	1,1									
630	0,96	0,97	0,98	0,99	1,01	1,03	1,05	1,07	1,09	1,11	1,14	1,17	1,2	1,23	1,23	1,3	1,34								
710	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,89	0,9	0,92	0,95	0,97	0,98	1	1,02	1,05	1,08	1,11							
800	0,85	0,89	0,94	0,99	1	1,02	1,05	1,09	1,09	1,12	1,14	1,16	1,18	1,2	1,23	1,26	1,3	1,32	1,36						
900	1,24	1,25	1,27	1,28	1,3	1,3	1,34	1,35	1,36	1,38	1,4	1,42	1,44	1,46	1,47	1,5	1,53	1,56	1,62	1,71					
1000	1,5	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55	1,56	1,58	1,6	1,62	1,64	1,66	1,69	1,73	1,76	1,79	1,82	1,86	1,9	1,98	2,06				
1120	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99	2	2,01	2,03	2,05	2,08	2,11	2,12	2,18	2,24	2,3	2,36	2,42	2,46	2,48	2,52	2,54	2,57			
1250	2,33	2,36	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,4	2,42	2,44	2,46	2,48	2,5	2,58	2,64	2,68	2,72	2,76	2,84	2,92	3,03	3,14		
1400	2,85	2,85	2,86	2,88	2,88	2,9	2,9	2,94	2,98	3	3,03	3,07	3,12	3,16	3,2	3,25	3,3	3,36	3,42	3,5	3,58	3,66	3,76	3,86	
1600	3,68	3,68	3,69	3,72	3,75	3,78	3,81	3,83	3,85	3,87	3,9	3,92	3,95	3,97	4	4,06	4,14	4,22	4,34	4,42	4,5	4,6	4,72	4,82	4,92

ТАБЛИЦА V.27

ПЛОЩАДЬ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЕРЕХОДА F ПРИ ДЛИНЕ ЕГО 1 м ДЛЯ ВОЗДУХОВОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

D_1	P_1	Значения F, м², при D_1, мм																								
		110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600
		и периметре P, мм																								
		345	393	440	502	565	628	707	785	880	989	1115	1256	1412	1570	1768	1976	2294	2512	2826	3140	3517	3925	4396	5024
100	314	0,33	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,51	0,55	0,6	0,65	0,72	0,79	0,88	0,96	1,05	1,18	1,33	1,5	1,7	1,9	2,14	2 44	2,8	3,34
110	345		0,37	0,39	0,42	0,46	0,49	0,53	0,57	0,61	0,67	0,74	0,8	0,9	0,98	1,07	1,2	1,35	1,52	1,71	1,92	2,16	2,46	2,82	3,34
125	393			0,42	0,45	0,48	0,51	0,55	0,59	0,64	0,69	0,75	0,82	0,92	1	1,09	1,22	1,36	1,53	1,72	1,93	2,17	2,49	2,84	3,36
140	440				0,47	0,5	0,53	0,57	0,61	0,66	0,71	0,78	0,85	0,94	1,01	1,12	1,26	1,4	1,57	1,75	1,97	2,22	2,51	2,85	3,4
160	502					0,53	0,57	0,59	0,64	0,69	0,75	0,81	0,88	0,96	1,05	1,15	1 28	1,42	1,59	1,77	2	2,24	2,53	2,9	3,43
180	565						0,6	0,64	0,69	0,72	0,78	0,84	0,91	0,99	1,07	1,17	1,3	1,44	1,61	1,79	2	2,26	2,53	2,9	3,44
200	628							0,67	0,71	0,75	0,81	0,87	0,94	1,02	1,1	1,2	1,33	1,47	1,64	1,83	2,04	2,28	2,55	2,92	3,46
225	707								0,75	0,79	0,85	0,91	0,98	1,06	1,14	1,24	1,37	1,51	1,68	1,87	2,08	2,32	2,59	2,96	3,5
250	785									0,83	0,89	0,95	1,02	1,1	1,18	1,28	1,41	1,55	1,72	1,91	2,12	2,36	2,63	3	3,52
280	880										0,93	0,99	1,07	1,14	1,22	1,32	1,48	1,59	1,76	1,95	2,14	2,4	2,68	3,04	3,54
315	989											1,05	1,12	1,19	1,28	1,37	1,49	1,64	1,8	2	2,19	2,44	2,73	3,09	3,59
355	1115												1,19	1,26	1,34	1,43	1,55	1,7	1,86	2,06	2,25	2,5	2,78	3,14	3,62
400	1256													1,33	1,41	1,5	1,62	1 77	1,33	2,12	2,31	2,55	2,84	3,18	3,7
450	1412														1,49	1,58	1,7	1,84	2,01	2,2	2,38	2,62	2,92	3,24	3,75
500	1570															1,66	1,78	1,92	2,09	2,27	2,44	2,68	2,98	3,3	3,8
560	1768																1,87	2	2,14	2,32	2,52	2,76	3,08	3,36	3,86
630	1976																	2.1	2,24	2,42	2,61	2,86	3,12	3,46	3,94
710	2294																		2,37	2,53	2,72	2,96	3,22	3,56	4,04
800	2512																			2,67	2,83	3,08	3,33	3,67	4,15
900	2826																				3	3,21	3,46	3,74	4.2
1000	3140																					3 34	3,58	3,86	4,33
1120	3517																						3,73	4,01	4,48
1250	3925																							4,16	4,61
1400	4396																								4,74

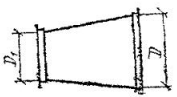
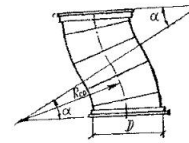


ТАБЛИЦА V 28

ПЛОЩАДЬ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ F УТОК КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



D	$R_{ср}$	Значения F, м², при α, град					
мм		15	30	45	60	75	90
100	200	0,03	0,07	0,1	0,13	0,17	0,2
110	220	0,04	0,08	0,12	0,16	0,2	0,24
125	250	0,05	0,1	0,15	0,2	0,26	0,31
140	280	0 06	0,13	0,19	0,26	0,32	0,39
160	320	0,08	0,17	0,25	0,34	0,42	0,5
180	360	0,11	0,21	0,32	0,43	0,53	0,64
200	400	0,13	0,26	0,4	0,53	0,66	0,79
225	450	0,17	0,33	0,5	0,67	0,83	1
250	500	0,21	0,41	0,62	0,82	1,03	1,23
280	560	0,26	0,51	0,77	1,03	1,29	1,55
315	630	0,33	0,65	0,98	1,3	1,64	1,96
355	710	0,41	0,83	1,24	1,66	2,07	2,49
400	800	0,53	1,05	1,58	2,11	2,64	3,16
450	900	0,67	1,33	2	2,66	3,33	4
500	1000	0,82	1,64	2,47	3,29	4,11	4,93
560	1120	1,03	2,06	3,09	4,12	5,16	6,19
630	1260	1,31	2,61	3,92	5,22	6,53	7,83
710	1420	1,66	3,3	4,97	6,62	8,3	9,94
800	1600	2,1	4 2	6,32	8,41	10,52	12,63
900	1800	2,66	5,33	7,99	10,65	13,32	15,98
1000	2000	3 29	6,58	9,86	13,15	16,44	19,73
1120	2240	4,13	8,25	12,37	16,5	20,62	24,75
1250	2500	5,15	10,28	15,41	20 55	25,69	30,82
1400	2800	6,44	12,89	19,33	25,78	32,22	38,67
1600	3200	8,42	16,83	25,25	33,67	42,09	50,5

Глава 28

РАЗМЕТКА ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВОЗДУХОВОДОВ

Одним из ответственных этапов работы при изготовлении вентиляционных воздуховодов является точный раскрой заготовок деталей воздуховодов и особенно для фасонных частей.

При этом следует руководствоваться единым рациональным методом разметки деталей воздуховодов, применение которого способствует повышению производительности труда в заготовительном производстве и на монтаже, экономии материалов, улучшению качества выпускаемой продукции.

Ниже описан метод раскроя фасонных частей воздуховодов круглого сечения по совмещенным шаблонам. Для воздуховодов диаметром 1000 мм и периметром 4000 мм используют графический ме-

тод раскроя деталей, который изложен в «Руководстве по разметке фасонных частей вентиляционных воздуховодов» (изд. треста «Промвентиляция» Министерства строительства РСФСР. М., 1961). При разметке фасонных частей по совмещенным шаблонам и графическим методом исключается необходимость математических вычислений и ускоряется процесс самого раскроя.

1. Разметка тройников и крестовин круглого сечения диаметром до 900 мм по совмещенным шаблонам

Каждый шаблон предназначен для раскроя тройников и крестовин с определенным основным диаметром корня при различных сочетаниях диаметров ствола и ответвлений, меньших или равных ему. При разметке фасонных частей воздуховодов по шаблонам обеспечивается соблюдение геометрических размеров, установленных нормалью, при сохранении постоянного центрального угла тройников и крестовин.

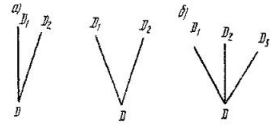


Рис. V.12. Схемы обозначения тройников (*а*) и крестовин (*б*)

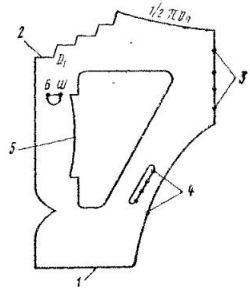


Рис. V.13. Общий вид шаблона

1 — развертка корня; *2* — развертка ствола или ответвления; *3* — линия патрубков и начало параболических кривых сопряжений; *4* — точки концов параболических кривых; *5* — кривая подрезки ответвлений; *Б* — точка для фиксации кривой подрезки прямых тройников; *Ш* — то же, для штанообразных тройников.

Каждый шаблон состоит из наложенных друг на друга совмещенных по общей кривой сопряжения разверток половин раскроев ствола и ответвлений тройника и крестовины. Во избежание ошибок в обозначении размеров фасонных частей принято, что диаметры тройников (рис. V.12, *а*) и крестовин (рис. V.12, *б*) следует читать по часовой стрелке один за другим, начиная с основного диаметра ствола $D \times D_1 \times D_2$ или $D \times D_1 \times D_2 \times D_3$. Общий вид шаблона показан на рис. V.13.

Разметка прямых тройников

Требуется произвести разметку прямого тройника размером 400×280×200 мм. Для этого берут шаблон с обозначением основного диаметра тройника $D = 400$ мм и разметку выполняют в такой последовательности:

1. На листе стали требуемой толщины от одной из его кромок откладывают величину припуска на фальц и проводят чертилкой

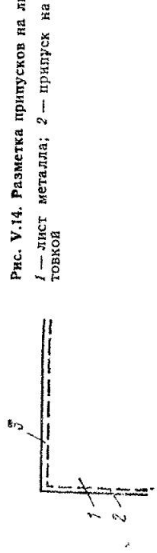


Рис. V.14. Разметка припусков на листе

1 — лист металла; *2* — припуск на фальц; *3* — припуск на фланец с набортовкой

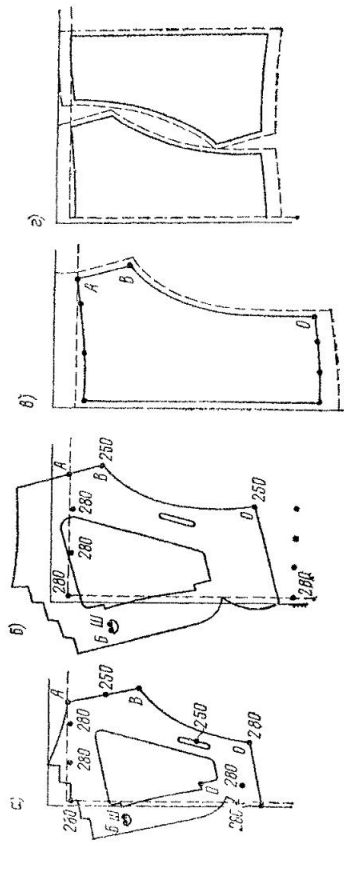


Рис. V.15. Разметка ствола прямого тройника

а—г — последовательность операций

прямую линию, параллельную кромке листа. На стороне, перпендикулярной кромке, откладывают величину припуска на фланец плюс набортовка (рис. V.14).

2. Для раскроя ствола тройника 400×280 мм шаблон накладывают на подготовленный лист таким образом, чтобы точки, обозначенные цифрой 280 на зубчатой части шаблона (рис. V.15, *а*), в нижней его части совместились с линией припуска на фальц, а точка *А* на шаблоне совместилась с линией припуска на фланец с набортовкой. Керном через отверстия в шаблоне намечают все точки, обозначенные цифрой 280, а также точки *А* и *О*.

3. Определяют высоту патрубка, для этого вычисляют средний диаметр между диаметрами ствола и ответвления: $\frac{280+200}{2}=240$.

Так как точка 240 на шаблоне не обозначена, то это расстояние определяют либо на глаз между имеющимися на шаблоне точками 225 и 250, либо (при малой разнице) принимают больший диаметр, имеющийся на шаблоне, т. е. 250. Не передвигая шаблона, отмечают керном точки 250 по линии патрубков и по концевым точкам параболических кривых.

4. Передвигают шаблон так, чтобы точка шаблона *В* (рис. V.15, *б*) совпала с верхней накернённой точкой 250, а вторая нижняя точка 250 совместилась с кривой параболы шаблона. По контуру шаблона очерчивают параболическую кривую.

5. Снимают шаблон и соединяют между собой прямыми линиями накернённые точки. Дают припуски: от точки *А* до точки *В* — на фальц (рис. V.15, *в*), от точки *В* до точки *О* — на закрой для рейки и от точки *О* до конца нижнего края контура — на фланец с набортовкой. Очерченная фигура представляет собой контур раскроя половины ствола тройника.

6. Вторую половину ствола тройника не размечают, а очерчивают по первой половине, укладывая ее на листе (рис. V.15, *г*).

7. Ответвление размером 400×200 мм размечают по тому же шаблону (D=400 мм). Накладывают шаблон на заранее подготовленный лист металла с прочерченными припусками на фальцы и фланцы с набортовкой таким образом, чтобы точки, обозначенные цифрой 200 (рис. V.16, *а*), на верхней зубчатой кривой и на кривой в нижней его части совпали с боковым припуском на фальц. Точка *А* на шаблоне должна совпасть с припуском на фланец с набортовкой. Накернивают все точки вверху, обозначенные цифрой 200, а внизу шаблона только крайнюю точку слева по кривой и точку *О*, а также точку *250* как начальную точку параболы.

8. Сняв шаблон, поворачивают его так, чтобы точка *Б* на шаблоне совпала с накернённой точкой *200* (рис. V.16, *б*) внизу размеченного листа, а точка *Г* совместилась с накернённой точкой *О*. Левую границу кривой подрезки (точку *Д*) отмечают керном, и шаблон снимают.

9. Измеряют расстояние от точки *Д* (рис. V.16, *в*) до прямой припуска на фальц и это расстояние *К* откладывают от точки *О* влево, получая точку *Е*, через которую проводят прямую, параллельную левой вертикальной кромке листа.

10. Накладывают шаблон таким образом, чтобы правый конец верхней зубчатой его части совпал с накернённой ранее точкой *А*,

а правая нижняя точка попала на прямую, проведенную через точку *Е*. Это совпадение отмечают точкой *Ж* (рис V.16, *г*).

Накернивают точки, обозначенные цифрой *250* (начало и конец параболической кривой). Измерив расстояние *l* между точками *Е* и *Ж*, откладывают его вверх от точки *200* по прямой припуска на фальц, где будет находиться точка *3*.

11. Поворачивают шаблон так, чтобы точка *Г* на нем совместилась с накерненной точкой *Ж*, а точка *Б* — с накерненной точкой *З* (рис. V.16, *д*), и очерчивают кривую подрезки, левый конец которой должен совпасть с прямой припуска Передвигают шаблон и, сов-

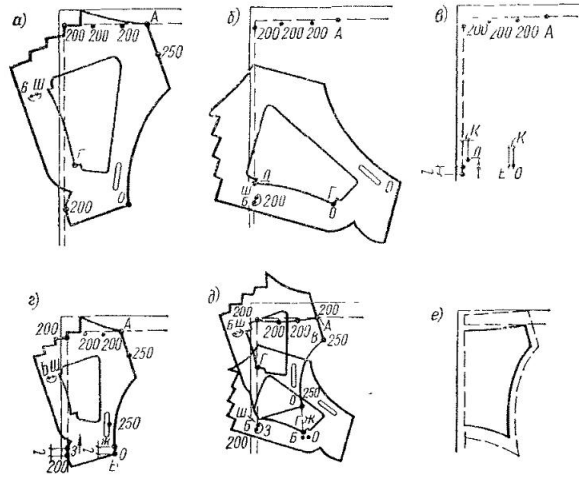


Рис. V.16. Разметка ответвления прямого тройника

а—е — последовательность операций

мещая точку *В* на нем с верхней накерненной точкой *250*, а точку *О* на шаблоне с нижней накерненной точкой *250*, очерчивают по нему параболическую кривую.

12. Соединяют остальные точки последовательно прямыми линиями по контуру (рис. V.16, *е*). Дают припуск на фальцы и рейку, а также на фланцы с набортовкой и проводят линии, параллельные размеченным контурам (см. рис. V.16, *е*). Вырезают размеченную половину ответвления, которая является шаблоном для разметки другой половины.

Разметка штанообразных тройников

Разметку штанообразных тройников выполняют в такой же последовательности с той лишь разницей, что подрезку нижнего контура обоих ответвлений ведут по одной и той же кривой подрезки, но при совмещении точки *Ш* вместо *Б*. Высоту пагрубка определяют так же, как и для прямого тройника.

Разметка крестовин

Требуется произвести разметку крестовины 450×315×355×280 мм.

1. Раскрой ответвления 450×315 мм производят так же, как ответвлений прямого тройника по шаблону диаметром 450 мм. На листе требуемой толщины от одной из его кромок откладывают величину припуска на фальц и проводят чертилкой прямую линию, параллельную кромке листа. На стороне, перпендикулярной первой, откладывают величину припуска на фланец с набортовкой (см. разметку прямых тройников).

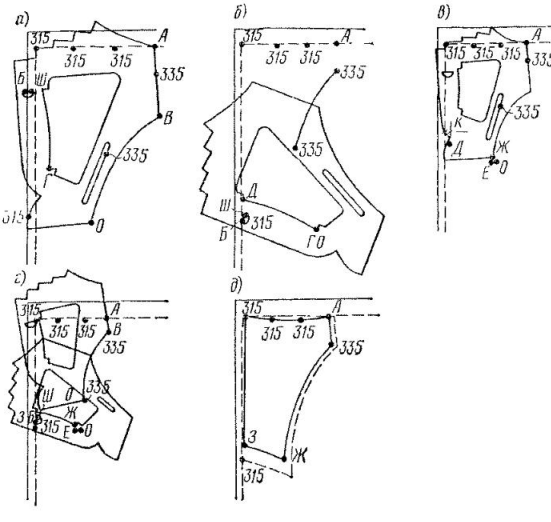


Рис. V.17. Разметка ответвления крестовины

а—д — последовательность операций

2. Для раскроя ответвления 450×315 мм накладывают шаблон диаметром 450 мм на подготовленный лист металла так, чтобы точ-

ки, обозначенные цифрой *315* (рис. V.17), на зубчатой части шаблона вверху и на кривой в нижней его части совпали с прямой припусков на фальц. Керном отмечают все точки *315* в верхней зубчатой части шаблона, а в нижней части — одну точку *315*, находящуюся на линии припуска на фальц. Одновременно накернивают точки *А* и *О*.

3. Определяют высоту патрубка; для этого вычисляют средний диаметр между диаметрами ствола крестовины и ответвления $\frac{355+315}{2}=335$ мм. Так как точка 335 на шаблоне не обозначена, то ее определяют на глаз между имеющимися на шаблоне точками *355* и *315*.

4. Передвигают шаблон так, чтобы точка *Б* (см. рис. V.17) совпала с накерненной внизу точкой *315*, а точка *Г* — с точкой *О*. Левую границу кривой подрезки и точку *Д* отмечают керном и шаблон снимают.

5. Для определения истинного положения кривой подрезки перемещают точку *Д* так, чтобы она оказалась на линии припусков. Для этого измеряют расстояние *К* от точки *Д* (см. рис. V.17, *в*) до линии припусков, откладывают его влево от точки *О* и через полученную точку *Е* проводят прямую, параллельную линии припусков. Положив шаблон, как показано на рис. V.17, *г*, находят точку *Ж* и расстояние между точкой *Е* и *Ж*, которое откладывают затем по прямой припусков от точки *315* вверх (точка *З*). Затем накернивают точки *335* — начало и конец параболической кривой.

6. Накладывают шаблон так, чтобы точка *Г* совместилась с точкой *Ж* (см. рис. V.17, *г*), а точка *Б* — с точкой *З* и очерчивают кривую подрезки. Передвигают шаблон так, чтобы точка *В* совместилась с верхней точкой *335*, а точка *О* — с нижней точкой *335* и очерчивают параболическую кривую.

7. Соединяют последовательно прямыми линиями остальные точки. Параллельно контуру проводят линии: *315А* — на расстоянии, равном величине набортовки на фланец, *А335* — на величину припуска на соединение, *335Ж* — на величину припуска на рейку и *ЖЗ* — на величину набортовки на фланец (рис. V.17, *д*). Вырезают размеченную часть по линии припусков и используют ее как шаблон для разметки другой части ответвления.

Раскрой другого ответвления крестовины (450×280 мм) ведут аналогично раскрою ответвления размером 450×315 мм.

Раскрой ствола крестовины размером 450×355 мм выполняют в такой последовательности.

1. Накладывают шаблон диаметром 450 мм на подготовленный лист металла так, чтобы точки, обозначенные цифрой *355* (рис. V.18, *а*), на зубчатой части шаблона вверху и на кривой в нижней его части совпали с линией припуска на фальц, а точка *А* — с линией припуска на фланец с набортовкой. Наносят и кернят точки *335* — начало и конец параболической кривой.

2. Прочертив параболическую кривую, переворачивают шаблон и накладывают его на разметку так, чтобы точка *А* совпала с левой крайней точкой *355*, а точка *О* — с ранее накерненной точкой *О* (рис. V.18, *б*). Затем отмечают точки *318* — начало и конец другой параболической кривой для ответвления 450×280 мм. Точка *318*

принята как полусумма диаметров ствола и ответвления $\frac{355+280}{2} \approx$ ≈ 318.

3. Сдвигают шаблон и, совместив точку *В* с верхней точкой *318* (рис. V.18, *в*), а нижнюю точку *318* — с контуром кривой, очерчивают параболическую кривую.

4. Снимают шаблон и соединяют все остальные точки между

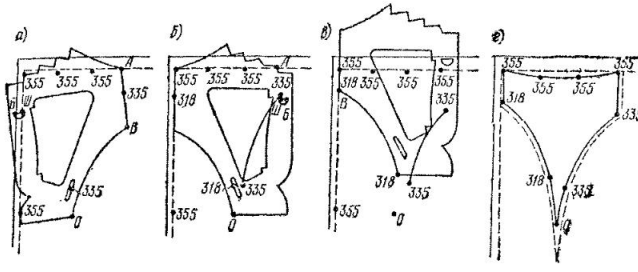


Рис. V.18. Разметка ствола крестовины

а—г — последовательность операций

собой прямыми линиями. Дают припуски на фальцы, реечное соединение и фланцы с набортовкой в верхней и нижней частях и получают раскрой половины ствола крестовины (рис. V.18, *г*).

5. Другую половину ствола очерчивают по вырезанной первой половине.

Разметка нормализованных отводов круглого сечения

1. Для разметки отвода собирают картину с размерами, указанными на рис. V.19, *а*, где *n* — полное число звеньев в отводе или полуотводе (считая два стакана за одно звено); *Ш* — величина шейки звена; *З* — величина затылка звена; *П* — размер припуска на соединение (ширина фальца); *Ф* — величина набортовки на зеркало фланца.

2. Параллельно вертикальным кромкам картины прочерчивают прямые, одна из которых проходит на расстоянии *П*, а другая — *2П*, параллельно верхней горизонтальной кромке; прочерчивают прямые *ВГ* и *ЕЖ* на расстоянии *Ф* и *Ф+П* (см. рис. V.19). Шаблон укладывают на подготовленной картине так, как указано на рисунке цифрой *1*, и очерчивают его по криволинейному контуру.

3. Поворачивают шаблон вокруг оси *ОО* и, устанавливая его в положение *II*, очерчивают по криволинейному контуру. Шаблон снимают. Отрезают раскрой стакана по линии *ЗК* (рис. V.19, *в*), и им пользуются в дальнейшем как шаблоном для разметки остальных элементов отвода.

Для разметки звена откладывают от точек *З* и *К* вниз величи-

ны $З+ЗП$ (величина затылка плюс одинарный припуск на стакан и двойной на звено — точки $Л$ и $М$). Накладывают отрезанный раскрой стакана, как показано на рис. V.19, поворачивая его так, чтобы точка $З$ совпала с точкой $Л$, а точка $К$ — с точкой $М$. Очерчивают криволинейный контур $ЛМ$ (положение $Ш$)

4. Для разметки следующего звена откладывают от точек $Л$ и $М$ вниз величины $Ш+ЗП$ (длина рейки плюс припуск — одинарный на предыдущее звено и двойной на размечаемое звено — точки $Н$ и $П$); накладывая раскрой стакана так, чтобы точка $З$ совпала с точкой $Н$, а точка $К$ — с точкой $П$, очерчивают его по криволинейному контуру (положение IV). Аналогично размечают остальные звенья отвода.

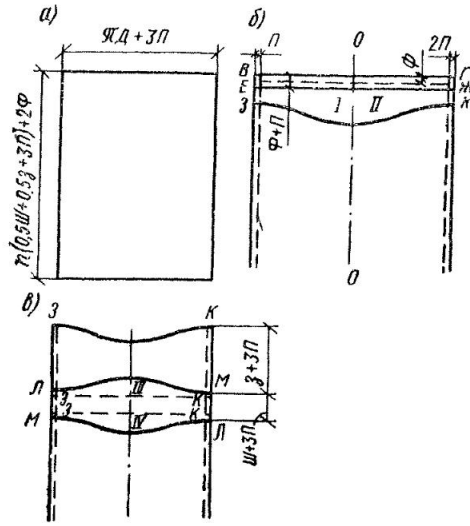


Рис. V.19. Разметка отвода

а—в — последовательность операций

2. Разметка нормализованных тройников и крестовин диаметром 1000—1600 мм без шаблонов

Разметка тройников

Разметка ответвления. 1. На подготовленной картине прочерчивают вертикальную ось OO (рис. V.20 и V.21) и перпендикулярно к ней две прямые с расстоянием между ними $a=1{,}21\ (D+1{,}17Ж)$,

причем для $D=1000$ мм $Ж=70$ мм, а для $D=1100-1600$ $Ж=80$ мм. Верхняя горизонтальная линия параллельна верхней кромке картины и расположена от нее на расстоянии высоты полки фланца плюс набортовка.

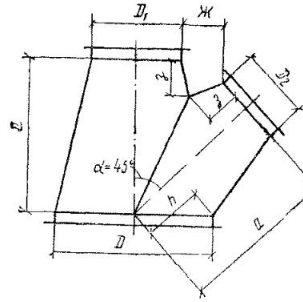


Рис. V.20. Схема размеров тройника

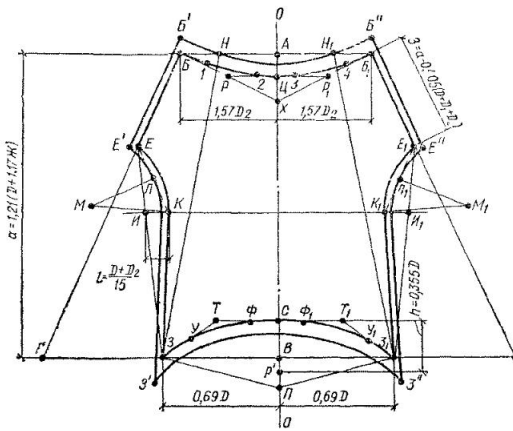


Рис. V.21. Разметка ответвлений тройников диаметром 1000—1600 мм без шаблонов

2. На верхней горизонтальной прямой от точки ее пересечения A с осью OO откладывают в обе стороны от нее по $1,57D_2$ (точки $Б$ и $Б_1$).

3. На нижней горизонтальной прямой от точки ее пересечения B с осью OO откладывают в обе стороны от нее по $1,475D$ (точки $Г$ и $Г_1$), а также по $0,69D$ (точки $З$ и $З_1$).

4. Соединяют прямыми точки $Б$ и $Г$, а также $Б_1$ и $Г_1$ и, откладывая на этих прямых от точек $Б$ и $Б_1$ по величине $З=a-0{,}405(D+D_1+D_2)$, получают точки $Е$ и $Е_1$.

5. Соединяют прямыми точки $Е$ и $З$, а также $Е_1$ и $З_1$ и делят эти прямые на три равные части (точки $И$ и $И_1$).

6. Соединяют точки $И$ и $И_1$ прямой и откладывают от точек $И$ и $И_1$ по направлению к оси OO величины $l=\frac{D+D_2}{15}$ (точки $К$ и $К_1$).

7. Соединяют прямыми точки $З$ и $К$, а также соответственно $З_1$ и $К_1$.

8. Вычерчивают дуги $ЕК$ и $Е_1К_1$, сопряженные с прямыми $ЗК$ и $З_1К_1$; для этого соединяют точки прямыми $ЕК$ и $Е_1К_1$ и делят их пополам в точках $Л$ и $Л_1$, из которых проводят прямые, перпендикулярные прямым $ЕК$ и $Е_1К_1$. Затем из точек $К$ и $К_1$ проводят прямые, перпендикулярные прямым $ЗК$ и $З_1К_1$, до пересечения в точках $М$ и $М_1$ с прямыми, перпендикулярными прямым $ЕК$ и $Е_1К_1$. Полученные точки $М$ и $М_1$ будут искомыми центрами дуг, сопряженных с прямыми $ЗК$ и $З_1К_1$. Радиусами $МК$ и $М_1К_1$ проводят эти дуги.

9. Делят прямые $АБ$ и $АБ_1$ пополам в точках $Н$ и $Н_1$, которые соединяют с точками $З$ и $З_1$.

10. Вычерчивают кривую нижней подрезки, для этого:

а) из точек $З$ и $З_1$ к прямым $ЗН$ и $З_1Н_1$ восставляют перпендикуляры до их пересечения с осью OO в точке $П$;

б) прямую $ВП$ делят пополам в точке P', от которой по оси OO откладывают вверх величину $h=0{,}355D$ (точка C);

в) прочерчивают прямую, перпендикулярную оси OO, из точки C в обе стороны от нее и откладывают на них по половине длин прямых $ВЗ$ и $ВЗ_1$ (точки T и T_1). Соединяют прямыми точки $З$ и T, а также точки $З_1$ и T_1;

г) делят пополам прямые $ЗТ$, $ТС$, $СТ_1$ и $Т_1З_1$ и полученные точки деления $У$, $Ф$, $Ф_1$ и $У_1$ соединяют прямыми $УФ$ и $У_1Ф_1$. В полученную ломаную вписывают касательно к ней искомую кривую подрезки.

11. Вычерчивают верхнюю ограничивающую кривую, для этого:

а) из точек $Б$ и $Б_1$ восставляют к прямым $БЕ$ и $Б_1Е_1$ перпендикуляры до их пересечения с осью OO в точке X. Прямую $АХ$ делят пополам в точке $Ц$, через которую проводят прямую, параллельную прямой $ББ_1$, до пересечения с прямыми $БХ$ и $Б_1Х$ в точках $Р$ и $Р_1$;

б) делят прямые $БР$, $РЦ$, $Б_1Р_1$ и $Р_1Ц$ пополам и полученные точки *1*, *2*, *3* и *4* соединяют прямыми *1*, *2* и *3*, *4*. В полученную ломаную вписывают верхнюю ограничивающую кривую.

12. Затем параллельно контуру проводят линии: кривую $Б'Б''$ на расстоянии от кривой $ББ_1$, равном высоте полки фланца плюс набортовка; прямые $Б'Е'$ и $Б''Е''$ на расстоянии от прямых $БЕ$ и $Б_1Е_1$, равном величине припуска на фланцевое соединение; линии $Е'З'$ и $Е''З''$ на расстоянии от линий $ЕЗ$ и $Е_1З_1$, равном припуску на реечные соединения, и, наконец, кривую $З'$ и $З''$ на расстоянии от кривой $ЗЗ_1$, равном высоте полки фланца плюс набортовка.

Разметка ствола. 1. На подготовленной картине прочерчивают ось OO (рис. V.22) и перпендикулярно к ней прямую $ВВ_1$, парал-

лельную верхней кромке картины, отстоящую от нее на расстоянии, равном высоте полки фланца плюс набортовка.

2. На горизонтальной прямой от пересечения ее с осью OO в точке A откладывают в обе стороны по $1{,}57D_1$ (точки $Б$ и $Б_1$) и по $0{,}785D$ (точки B и B_1).

3. Из точек B и B_1 проводят прямые, параллельные оси OO.

4. Измеряют на изготовленном раскрое ответвления расстояние между точками $Б_1$ и $З_1$ и проводят засечки из точек $Б$ и $Б_1$ на прямых, проведенных из точек B и B_1, параллельно оси OO (точки $Г$ и $Г_1$). Прочерчивают прямую через точки $Г$ и $Г_1$ и откладывают на ней от точек $Г$ и $Г_1$ по $0{,}785D$ (точки E и E_1).

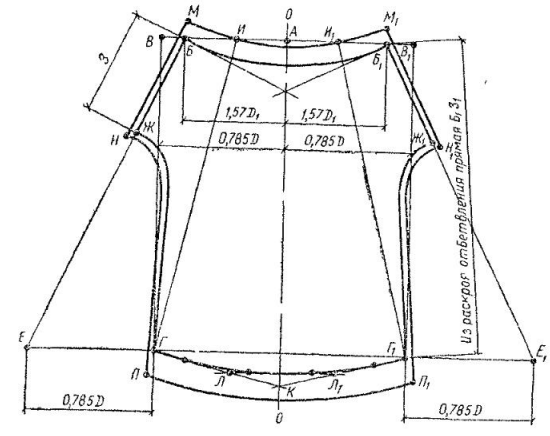


Рис. V.22. Разметка ствола тройников диаметром 1000—1600 мм без шаблонов

5. Соединяют прямыми точки $Б$, $Б_1$, E и E_1 и откладывают на них от точек $Б$ и $Б_1$ величины $З$, которые берут из раскроя ответвления (точки $Ж$ и $Ж_1$). Между точками $Ж$ и $Г$, а также $Ж_1$ и $Г_1$ строят кривые сопряжений согласно указанному в пп. 5—8 порядку разметки ответвлений.

6. Строят верхнюю контурную кривую, как было указано в п. 11 разметки ответвлений.

7. Затем строят нижнюю контурную кривую:

а) делят прямые $АБ$ и $АБ_1$ пополам и полученные точки $И$ и $И_1$ соединяют с точками $Г$ и $Г_1$ прямыми линиями;

б) из точек $Г$ и $Г_1$ восставляют перпендикуляры к прямым $ИГ$ и $И_1Г_1$ до их взаимного пересечения в точке $К$ с осью OO;

в) делят прямые $ГК$ и $Г_1К_1$ пополам и соединяют прямой полученные точки $Л$ и $Л_1$. Для получения ломаной линии, приближающейся к кривой, делят прямые $ГЛ$ и $Г_1Л_1$ пополам, а прямую

$ЛЛ_1$ — на четыре равные части. Полученные точки соединяют так, как это было показано ранее в п. 11 разметки ответвления. В полученную ломаную вписывают искомую касательную кривую нижнего контура раскроя.

8. Параллельно контуру проводят: кривую $ММ_1$ на расстоянии от кривой $ББ_1$, равном величине припуска на фланец с набортовкой; прямые $МН$ и $М_1Н_1$ — на расстоянии от прямых $БЖ$ и $Б_1Ж_1$, равном величине припуска на фланцевые соединения; линии $НП$ и $Н_1П_1$ — на расстоянии от линий $ЖГ$ и $Ж_1Г_1$, равном величине припуска на реечные соединения, и кривую $ПП_1$ на расстоянии от нижней контурной кривой $ГГ_1$, равном величине полки фланца плюс набортовка.

Для штанообразных тройников вначале размечают ответвление меньшего диаметра, а затем по нему производят разметку ответвления большого диаметра, принимая $h=0{,}191D$, а вместо значения $0{,}69D$ следует принимать $0{,}73D$.

Разметка крестовин

Разметка ответвлений. Разметка ответвлений крестовины аналогична разметке ответвлений тройника, за исключением того, что при разметке левого ответвления (рис. V.23) принимают значения $З=a-0{,}405(D+D_1+D_2)$ и $l=\frac{D+D_1}{15}$, а при разметке правого ответвления $З=a-0{,}406(D+D_2+D_3)$ и $l=\frac{D+D_3}{15}$. Остальные размеры и порядок разметки остаются без изменения

Разметка ствола. 1. На подготовленной картине прочерчивают

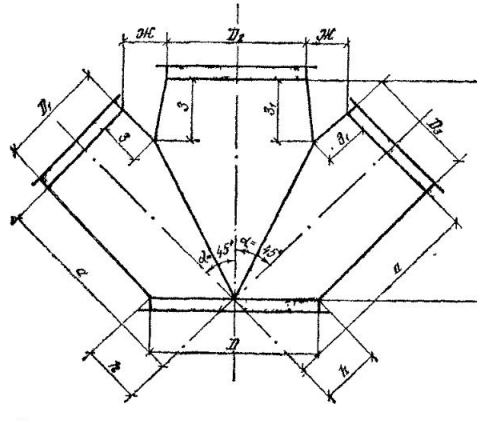


Рис. V.23. Схема размеров крестовины

вертикальную ось OO (рис. V.24) и перпендикулярно к ней горизонтальную прямую, пересекающую ось OO в точке A, отстоящую от верхней кромки картины на расстоянии, равном высоте полки фланца плюс набортовка.

2. От точки A в обе стороны по горизонтальной прямой откладывают значения $1{,}57D_2$ (точки $Б$ и $Б_1$) и $0{,}785$ (точки B и B_1).

3. Из точек B и B_1 восставляют перпендикуляры к горизонтальной прямой

4 На любом из изготовленных раскроев ответвления измеряют расстояние между точками $Б$ и $З$ и откладывают его из точек $Б$ и $Б_1$ на перпендикулярах, проведенных из точек B и B_1 (точки E и E_1).

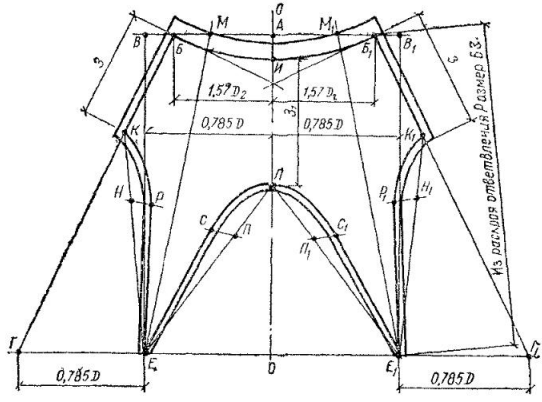


Рис V.24 Разметка ствола крестовины диаметром 1000—1600 мм без шаблона

5. Затем соединяют точки E и E_1 прямой и на продолжении ее от точек E и E_1 откладывают по $0{,}785D$ (точки $Г$ и $Г_1$).

6. Соединяют прямыми точки $Б$, $Б_1$, $Г$ и $Г_1$ и вычерчивают контурную кривую $ББ_1$ способом, указанным в п. 11 разметки ответвления тройника. Полученная кривая пересекает ось OO в точке $И$

7. Откладывают на прямых $БГ$ и $Б_1Г_1$ из точек $Б$ и $Б_1$ значения $З=a-0{,}405(D+D_1+D_2)$ и получают точки K и K_1, на оси OO от точки $И$ — значения $З_1=a-0{,}405(D+D_2+D_3)$ и получают точку $Л$. Соединяют точку E с точками K и $Л$, а точку E_1 с точками K_1 и $Л$ прямыми.

8. Делят пополам прямые $АБ$ и $АБ_1$, и точки деления M и M_1 соединяют прямыми с точками E и E_1.

9. Затем каждую прямую KE, $ЛE$, $ЛE_1$ и K_1E_1 делят на три равные части и получают точки H, $П$, $П_1$ и H_1; из этих точек проводят прямые, перпендикулярные ME и M_1E_1, на которых от точек

H и H_1 откладывают значения $l=\frac{D+D_1}{15}$, а от точек $П$ и $П_1$ значения $l_1=\frac{D+D_3}{15}$ (точки P, C, C_1 и P_1).

10. Соединяют прямыми точки P, C, C_1 и P_1 с точками E и E_1 и вычерчивают дуги $КР$, $СЛ$, $C_1Л_1$ и K_1P_1, как указано в п. 8 разметки ответвления тройника.

11. Параллельно полученному контуру проводят линии от верхней контурной кривой $ББ_1$ на расстоянии высоты полок фланца плюс набортовка, от прямых $БК$ и $Б_1K_1$ — на величину припуска на фальцевые соединения и от линии $КЕ$, K_1E_1, $ЛЕ$ и $ЛЕ_1$ — на величину припуска на реечные соединения.

При разметке сварных тройников и крестовин припуски на соединение не делают, оставляя только припуски на фланцы.

Глава 29

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Изготовление панельных, спирально-сварных и спирально-замковых воздуховодов

Панельные воздуховоды собирают из отдельных плоских панелей, которые имеют каркас из угловой стали с отверстиями под болты. Между панелями устанавливают дополнительные жесткости из полосовой и угловой стали. Для уплотнения стыков между панелями устанавливают резиновые прокладки или наносят мастику.

Прямые участки **спирально-сварных воздуховодов** диаметром 100—2000 мм изготовляют из черной холоднокатаной и горячекатаной рулонной стали шириной 200—750 мм и толщиной 0,8—2 мм на стане СТД-3918А. Сталь поставляется в рулонах в соответствии с ТУ-309-5774.

Принцип работы стана заключается в следующем. Спиральная лента под определенным углом подается в формующую головку, закручивается в спираль и сваривается внахлестку. В результате из стана выходит готовая труба, которая разрезается на участки требуемой длины без прекращения процесса формовки и сварки фрезой или аппаратом микроплазменной резки АВПР-3М.

Прямые участки **спирально-замковых воздуховодов** диаметром 160—1800 мм изготовляют из черной и оцинкованной холоднокатаной стальной ленты шириной 125, 130, 135 мм и толщиной 0,5—1 мм на стане СТД-3921. Принцип работы стана СТД-3921 аналогичен принципу работы стана СТД-3918. Разница только заключается в том, что вместо сварного соединения образуется фальцевое. После изготовления воздуховод офланцовывают на механизме ВМС-60.

2. Изготовление прямошовных воздуховодов на фальцевом и сварном соединении

Технологическая схема изготовления металлических воздуховодов на фальцевом соединении приведена в табл. V.29. Эта схема распространяется на вентиляционные изделия (прямые и фасонные части воздуховодов), изготовляемые из листовой или рулонной стали толщиной не более 1 мм по рабочим или монтажным чертежам.

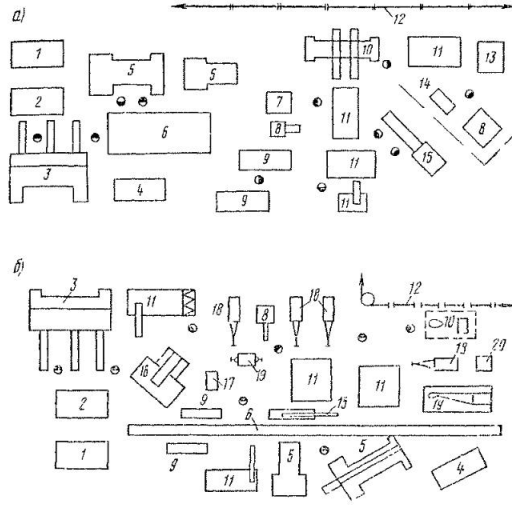


Рис. V.25. Типовая технологическая планировка производственного участка изготовления воздуховодов на фальцевом соединении

а — прямых участков; *б* — фасонных частей; *1* — контейнер для металла; *2* — стол разметочный; *3* — ножницы гильотинные; *4* — листогибочный механизм; *5* — вальцовочные механизмы; *6* — рольганги; *7* — контейнеры для фланцев; *8* — машина точечной сварки; *9* — фальцепрокатные механизмы; *10* — механизмы для офланцовки; *11* — верстаки; *12* — окрасочный конвейер; *13* — механизм для отбортовки прямоугольных воздуховодов СТД-1015; *14* — сварочный трансформатор; *15* — фальцеосадочный механизм СТД-28; *16* — высечной механизм; *17* — механизм для отгиба криволинейных кромок; *18* — зигмашины; *19* — механизм для осадки угловых фальцев; *20* — выпрямитель селеновый

Типовые технологические планировки участков изготовления прямых участков и фасонных частей воздуховодов на фальцевом соединении приведены на рис. V.25.

Технологическая схема изготовления металлических воздуховодов на сварном соединении приведена в табл. V.30. Эта схема распространяется на вентиляционные изделия (прямые и фасонные

ТАБЛИЦА V 29

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЗДУХОВОДОВ НА ФАЛЬЦЕВОМ СОЕДИНЕНИИ

Рабочий цикл	Операция	Оборудование и инструмент	Эскиз операции	Прямые участки	Переходы	Отводы	Тройники, крестовины
Разметка и вырезка заготовок	Обрезать по двум сторонам стандартный лист под углом 90° (при необходимости)	Ножницы гильотиновые СТД-9, ВМС-103	5 5 90° 3-5	К, П	К, П	К, П	К, П
	Разметить элементы вентиляционной заготовки	Стол разметочный, шаблоны, чертилка, линейка, циркуль	Линия гиба Линия реза	К, П	К, П	К, П	К, П

	Вырубить уголки у элементов	Ножницы ручные пневматические СТД-8		К, П	К, П	К, П	К, П
	Прямолинейная резка элементов по разметке	Ножницы гильотиновые СТД-9, ВМС-103		К, П	К, П	К, П	К, П
	Криволинейная резка элементов по разметке	Высечной механизм ВМС-106		К, П	К, П	К, П	К, П
Заготовка полуфабрикатов	Прокатать фальц (прямой)	Фальцепрокатные механизмы ФП 3 и СТД-16, ролики СТД 2034-01		К, П	К, П	К, П	К, П

Продолжение табл. V 29

Рабочий цикл	Операция	Оборудование и инструмент	Эскиз операции	Прямые участки	Переходы	Отводы	Тройники, крестовины
Заготовка полуфабрикатов	Прокатать криволинейный фальц и кромку	Механизм для образования криволинейных кромок СТД 13		—	—	П	П
	Вальцевать (гнуть) элементы заготовок	Механизмы для вальцевания СТД 14, ВМС 89		К	К	К	К
				П	П	П	П

		Листогибочные механизмы СТД 136, ЛС 6		П	П	П	П
	Вырезать элементы из царги с образованием зига и гофра	Механизмы для изготовления отводов ВМС-76в, ВМС-78, шаблоны кольцевые, ролики 2403В 04-1		—	—	К	—
Сборка элементов	Собрать вентиляционную заготовку, замкнуть и осадить фальц	Механизм для осадки фальцев СТД 28		К, П	К, П	К	К П

Продолжение табл. V 29

Рабочий цикл	Операция	Оборудование и инструмент	Эскиз операции	Прямые участки	Переходы	Отводы	Тройники, крестовины
Сборка элементов	Собрать вентиляционную заготовку, замкнуть и осадить фальц	Слесарный верстак; молоток		П	П	П	П
	Собрать вентиляционную заготовку на зигах	Механизм для изготовления отводов БМС-76В		—	—	К	—

	Собрать элементы деталей на рейке и осадить	Слесарный верстак, кинянка, молоток		—	—	—	К
Офланцовка	Установить фланцы на концы собранных изделий и отбортовать на зеркало фланца или приварить	Механизм СТД-1015, БМС-58		П	П	П	П
		БМС-58		К	К	К	К

Продолжение табл. V 29

Рабочий цикл	Операция	Оборудование и инструмент	Эскиз операции	Прямые участки	Переходы	Отводы	Тройники, крестовины
Офланцовка	Установить фланцы на концы собранных изделий и отбортовать на зеркало фланца или приварить	Полуавтоматы А-547У, А-825 для сварки в среде CO_2		П	П	П	П
Окраска	Окраска воздуховодов и сушка	—	—	К, П	К, П	К, П	К, П
Комплектовка и маркировка	—	—	—	К, П	К, П	К, П	К, П
Укладка на склад или в контейнер	—	—	—	К, П	К, П	К, П	К, П

Примечание. К и П — воздуховоды соответственно круглого и прямоугольного сечения.

ТАБЛИЦА V.30

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЗДУХОВОДОВ ИЗ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ И ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ НА СВАРНОМ СОЕДИНЕНИИ

Рабочий цикл	Операция	Оборудование и инструмент	Эскиз операции	Прямые участки	Переходы	Отводы	Тройники, крестовины
Вырезка заготовки	Обрезать кромку стандартного листа под углом 90°	Ножницы гильотиновые СТД-9	90° Э-5 Э-5	К, П	К, П	К, П	К, П
	Разметить заготовку	Разметочный стол, шаблоны, линейка, чертилка		—	К, П	К, П	К, П
	Отрезать заготовку	Ножницы гильотиновые СТД-9, высечной механизм ВМС-106		К, П	К, П	К, П	К, П

Продолжение табл V 30

Рабочий цикл	Операция	Оборудование и инструмент	Эскиз операции	Прямые участки	Переходы	Отводы	Тройники, крестовины
Гибка заготовки	Согнуть (вальцевать) заготовку	Механизмы для вальцевания ВМС-89, СТД-14; механизмы для гибки листа СТД-136, ЛС-6		П К	П К	П К	П К
	Собрать звено (стакан) и прихватить	Сварочный трансформатор ТД-300		—	—	К	—
	Прокатать раструб на звеньях и стаканах	Механизм для изготовления фасонных частей воздуховодов БМС-76В		—	—	К	—

Сборка и сварка	Собрать вентиляционную заготовку на фланцах и прихватить	Сварочный трансформатор ТД-300		К, П	К, П	К, П	К, П
Офланцовка	Отбортовать кромки на зеркало фланцев	Механизмы для забортовки фланцев ВМС-60, ВМС-58	—	К	К	К	К
Сварка	Сварить вентиляционную заготовку сплошным швом	Сварочный полуавтомат А-547У	—	К, П	К, П	К, П	К, П
	Зачистить места сварки	Молоток слесарный, стальная щетка	—	К, П	К, П	К, П	К, П
Окраска	Маркировать вентиляционную заготовку	Трафарет	—	К, П	К, П	К, П	К, П
	Окрасить и сушить воздуховоды	Камера окраски и сушки воздуховодов	—	К, П	К, П	К, П	К, П

Примечание К и П — воздуховоды соответственно круглого и прямоугольного сечения.

ТАБЛИЦА V.31

ТРУДОЕМКОСТЬ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ВОЗДУХОВОДОВ

Операция	Оборудование	*Норма времени на изготовление 1 м² воздуховода*					
		фальцевого			сварного		
		в % при обработке		в ч	в % при обработке		в ч
		механической	ручной		механической	ручной	
Подготовительная обрезка кромки листа	ВМС-103, СТД-9	1	2	0,023	1	3	0,048
Отрезка	То же	2	3	0,038	2	4	0,064
Разметка	Ручная по шаблону	0	10	0,076	0	8	0,096
Вырезка фасонных частей	ВМС-106	6	3	0,066	5	2	0,08
Вальцовка	СТД-14 и др.	3	2	0,038	4	2	0,072
Гибка	ЛС-6, СТД-19	5	2	0,053	4	2	0,064
Прокатка фальца	СТД-16	6	4	0,076	—	—	—
Осадка фальца	СТД-28 и др.	8	4	0,091	—	—	—
Зигование	ВМС-76В и др.	3	2	0,038	5	1	0,072
Прокатка криволинейного фальца	СТД-13	2	1	0,023	—	—	—
Офланцовка	ВМС-58 и др.	4	2	0,048	2	2	0,053
Сборка	Вручную	0	23	0,173	0	20	0,232
Транспортировка межоперационная	»	0	2	0,015	0	1	0,016
Электросварка		—	—	0,07	8	20	0,33
Окраска		—	—	0,04	3	1	0,04
Итого		40	60	0,87	34	66	1,17

Примечания: 1. Трудоемкость рассчитана на изготовление 1 м² воздуховода (с учетом изготовления прямых участков и фасонных частей).

2. В *таблице приведены данные по трудоемкости, определенные* по среднестатистическим показателям предприятий Главпромвентиляции.

3. При расчете требуемого количества оборудования и производственных рабочих следует применять поправочный коэффициент, учитывающий уровень организации производства.

ТАБЛИЦА V 32

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ОБЕЗЖИРИВАНИЯ И ТРАВЛЕНИЯ

Рецептура раствора		Метод обработки	Режим работы			Расход химикатов на 100 м² поверхности, кг
компоненты	количество, г/л		при температуре, °С	продолжительность, мин	pH раствора	
Натр едкий (по ГОСТ 2263—71)	0—50	Обезжиривание в ваннах	60—80	5—20	11—14	3
Кальцинированная сода (по ГОСТ 5100—73)	15—25					2
Тринатрийфосфат (по ГОСТ 201—76)	15—35					2
Силикат натрия (по ГОСТ 13079—67)	0—10					0,5
Кальцинированная сода (по ГОСТ 5100—73)	3,5—5	Обезжиривание в струйной камере	60—65	1—5	10,5	0,5
Тринатрийфосфат (по ГОСТ 201—76)	3,5—5					0,5
Ортофосфорная кислота термическая, уд. вес 1,8 г/см³ (по ГОСТ 10678—76)	20—30	Травление в ванне	40—60	2	10,5	0,2
Ортофосфорная кислота (по ГОСТ 10678—76)	2—3	Фосфатирование в ванне	40—60	2	10,5	0,2
Уайт-спирит (по ГОСТ 3134—52)	—	Обезжиривание вручную	—	—	10,5	3
Салфетки хлопчатобумажные	—	—	—	—	—	20/0,3 шт/кг

части воздуховодов), изготовляемые из листовой и рулонной стали толщиной 1,2—3 мм по рабочим или монтажным чертежам. Типовые технологические планировки участков изготовления прямых участков и фасонных частей воздуховодов на сварном соединении показаны на рис. V.26.

Приводимые технологические схемы и технологические планировки являются типовыми для заготовительных вентиляционных заводов и мастерских в системе Главпромвентиляции и основаны на использовании оснастки и оборудования, выпускаемых заводами серийно.

Трудоемкость при изготовлении металлических воздуховодов приведена в табл. V.31.

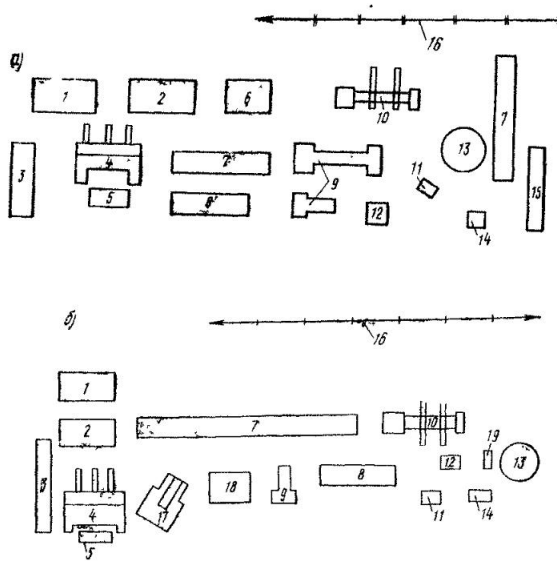


Рис. V.26. Типовая технологическая планировка участка изготовления сварных воздуховодов круглого и прямоугольного сечений

а — прямых участков; *б* — фасонных частей; *1* — стол для металла; *2* — разметочный стол; *3* — стеллаж для деловых отходов; *4* — ножницы гильотиновые; *5* — контейнер для отходов; *6* — пресс для отгиба кромок; *7* — рольганги; *8* — листогибочный механизм; *9* — вальцовочные механизмы; *10* — офланцовочный механизм; *11* — сварочный трансформатор; *12* — контейнер для фланцев; *13* — вращающийся стол для сварки; *14* — сварочный полуавтомат А-547у; *15* — установка для автоматической сварки; *16* — окрасочный конвейер; *17* — высечной механизм; *18* — пресс для штамповки отбортовки; *19* — зигмашина

3. Технологическая схема изготовления воздуховодов из винипласта

Воздуховоды из винипласта изготовляют в такой последовательности:

1) выравнивание кромок листов винипласта под углом 90°;
2) разметка детали;
3) вырезка детали (прямолинейной и криволинейной);
4) снятие фаски под сварку на прямолинейных и криволинейных участках;
5) нагревание заготовок перед гибкой;
6) гибка заготовок с выдержкой до охлаждения;
7) сварка;
8) сверление отверстий для крепления металлических фланцев;
9) офланцовка, крепление заклепками;
10) местный нагрев и отбортовка на зеркало фланца;
11) комплектование и маркировка.

Операции 8—10 выполняются в том случае, если применяются металлические фланцы

Для резки винипласта используют циркулярные, дисковые и ленточные пилы. Прямолинейную резку винипласта можно производить также на гильотиновых ножницах с предварительным подогревом. Следует отметить, что винипласт приобретает повышенную хрупкость при температуре ниже 5° С, а при температуре выше 50° С скалывается при механической обработке.

При толщине листа более 4 мм перед сваркой необходимо снять фаску. Для снятия фасок применяют столярный рубанок, электрофуганок, напильники и фрезы. Так как винипласт имеет значительный коэффициент линейного расширения, то при сверлении отверстий диаметр сверла принимают на 0,2—0,5 мм выше диаметра отверстия.

Для гибки винипласт нагревают в электрических печах до температуры 100—150° С. Длительность нагрева в среднем составляет 1,5 мин на 1 мм толщины листа при температуре 140° С. Винипласт можно нагревать, погружая его в горячую жидкость (глицерин, трансформаторное масло). При этом достигается более равномерный нагрев, чем в электропечи. Гибку заготовок воздуховодов, предварительно подогретых, производят на механизмах СТД-14, ВМС-89, СТД-136 или на специальных оправках.

Винипласт сваривают, нагревая его горячим воздухом, двумя способами: прутковой или прессовой сваркой. При прутковой сварке в качестве присадочного материала применяют прутки из винипласта диаметром 2, 3 и 4 мм. При значительном увеличении сечения сварного шва увеличивают число прутков, подаваемых в зону сварки одновременно. При сварке пруток подают под углом 90° к поверхности свариваемого шва. Расстояние между материалом и наконечником горелки должно быть 5—8 мм. Средняя скорость наплавления прутка 12—16 м/ч.

Прессовая сварка основана на термопластическом свойстве винипласта. Свариваемые детали спрессовываются в нагретом состоянии. Этот способ является прогрессивным, но пока не нашел широкого применения.

4. Вентиляционные изделия из титановых сплавов

В последние годы для изготовления вентиляционного оборудования и изделий, работающих в агрессивных средах, применяют титановые сплавы. Значительный срок службы в ряде агрессивных сред по сравнению с другими материалами позволяет снизить затраты на обслуживание и ремонт.

Несмотря на высокую стоимость титановых сплавов, применение их в вентиляционных системах на ряде предприятий показало значительную экономическую эффективность.

Титановыми называются сплавы с содержанием Ti более 50%. К числу важнейших легирующих элементов относятся Al, Ma, V, Nb, Mn, Cr, Sn, Fe, Zr. Наиболее сильное упрочняющее действие оказывает железо, менее сильное — ванадий.

Титановые сплавы по сравнению с другими конструкционными материалами обладают наилучшим сочетанием высоких механических свойств, коррозионной стойкости и малой массы ($\gamma = 4{,}505$ г/см^3). Высокая прочность титановых сплавов сохраняется в широком интервале температур: от —253 до +500° С.

Для воздуховодов, местных отсосов и оборудования вентиляционных систем следует применять деформируемые сплавы повышенной пластичности ВТ1-00, ВТ1-0, ОТ4-0 и ОТ4-1, которые характеризуются к тому же более высокой коррозионной стойкостью. При нормальной температуре титан и его сплавы обладают достаточно высокими прочностными, но более низкими пластическими свойствами, чем коррозионностойкие стали.

Следует иметь в виду, что увеличение содержания примесей и легирующих элементов повышает прочностные и снижает пластические свойства титана, т. е. наилучшими пластическими свойствами обладают технически чистый титан и его малолегированные сплавы.

Обработка давлением может выполняться при следующих температурных режимах: а) в холодном состоянии; б) при низком подогреве (ниже интервала температур снижения пластических свойств); в) при высоком подогреве (выше интервала температур снижения пластических свойств); г) в горячем состоянии (выше температуры рекристаллизации).

Обработку давлением в холодном состоянии применяют при изготовлении деталей, имеющих несложную форму, а также в том случае, когда сплав имеет высокие пластические свойства. Используемые в вентиляционной технике сплавы титана характеризуются высокой пластичностью при холодной деформации.

При толщине листа до 1 мм из титана указанных марок воздуховоды можно изготовлять на фальцевом соединении, при толщине листа более 1 мм — на сварке. Для изготовления элементов вентиляционных систем из титана можно использовать технологическое оборудование, предназначенное для изготовления воздуховодов из углеродистой стали.

Технический титан и сплавы при температуре выше 400° С обладают высокой химической активностью к кислороду, азоту и водороду. В связи с этим нельзя применять сварку открытой дугой, кислородно-ацетиленовую и др., поскольку происходит насыщение металла сварного шва газами, что приводит к резкому снижению пластических свойств.

Для обеспечения пластичности сварных соединений необходимо зону дуги, а также обратную сторону шва надежно защищать инертными газами (аргоном, гелием). Для сварки титана применяют автоматическую и ручную сварку неплавящимся электродом в среде аргона или гелия, автоматическую сварку плавящимся электродом в атмосфере инертных газов, автоматическую сварку под бескислородным флюсом, контактную (точечную, роликовую), стыковую и электрошлаковую сварку. Наибольшее распространение получила автоматическая или ручная аргоно-дуговая сварка титана неплавящимся вольфрамовым электродом без присадочного и с присадочным металлом, а также автоматическим плавящимся электродом. Контактная сварка обеспечивает качественные сварные швы тонколистового титана. Защитная атмосфера инертного газа при контактной сварке титана не обязательна, так как плотное сжатие свариваемых деталей между собой препятствует доступу воздуха в зону сварки.

Глава 30
АНТИКОРРОЗИОННОЕ ПОКРЫТИЕ ВОЗДУХОВОДОВ

1. Назначение окраски

Из существующих способов защиты металла от коррозии для большинства изделий наиболее эффективными и доступными являются лакокрасочные покрытия. Образующаяся на поверхности защищаемого металла сплошная пленка изолирует поверхность от окружающей среды, препятствует проникнанию к ней агрессивных агентов и тем самым предохраняет материал от разрушения. В грунтовочные составы, наносимые первым слоем на поверхность, добавляют ингибирующие материалы, приостанавливающие коррозию металла под пленкой лакокрасочного покрытия. В заготовительных предприятиях (заводах, мастерских и т. п.) 90% вентиляционных изделий, изготовляемых из черной стали, только грунтуются, а отделочная окраска производится после монтажа вентиляционных систем. Примерно 10% изделий окрашивается специальными лакокрасочными составами — эмаль ХЗЭ-23 и лак ХСЛ, термостойкими составами — лаки Б-577 и АЛ-177 и др. в соответствии с требованиями проекта.

Процесс окраски состоит из следующих операций:

1) подготовка поверхности;

2) нанесение слоя грунта;

3) нанесение основного лакокрасочного покрытия (заданное число слоев);

4) сушка (после каждой операции согласно технологическому процессу).

2. Краткая характеристика операций технологического процесса окраски

Подготовка поверхности заключается в очистке металла от ржавчины, жировых и механических загрязнений. Существуют два основных способа подготовки поверхности: механический и химический.

Технологический цикл химического способа подготовки поверхности (табл. V.32) осуществляется непосредственно перед окраской и состоит из следующих основных этапов: обезжиривания, удаления продуктов коррозии (травление), дополнительной специальной обработки (фосфатирования), промывки, сушки.

Механический способ подготовки поверхностей используется при обработке крупногабаритных толстостенных изделий пескоструйными и дробеструйными установками. В заготовительном производстве механический способ подготовки поверхности применяется редко.

Нанесение лакокрасочных материалов (грунта, эмали, лака) при изготовлении вентиляционных изделий может производиться различными способами в зависимости от требований, предъявляемых к качеству окрашенной поверхности: пневматическим распылением, безвоздушным распылением под давлением, распылением в электростатическом поле, окунанием, методом струйного облива с выдержкой в парах растворителя (табл. V.33—V.39).

При выборе способа окраски необходимо учитывать требуемую производительность, производственную площадь, размеры и конфигурацию изделий, тип лакокрасочного материала, требования к степени подготовки поверхности и др. Самой универсальной и простой является окраска пневмораспылением вручную. В связи с большим расходом лакокрасочных материалов на туманообразование пневмораспыление следует применять только в единичном производстве, а при увеличении производственной программы его заменяют окраской безвоздушным распылением с помощью отечественных и импортных установок безвоздушного распыления типа УБР-3, ВИЗА-1, «Факел» и др.

Мелкие детали с поперечным сечением до 800 мм целесообразно окрашивать способом электрораспыления с помощью ручной установки УЭРЦ-4. Преимуществом этого способа окраски является возможность окрашивания изделия со всех сторон по силовым линиям электростатического поля.

Для окраски стальных листов, стальной ленты и плоских деталей при серийном и массовом производстве рекомендуется применять способ окраски в электростатическом поле на механизированных и автоматизированных поточных линиях, где изделия проходят камеру окраски в электростатическом поле на цепном подвесном конвейере.

Способом окунания следует окрашивать изделия простой конфигурации, когда должно обеспечиваться полное и равномерное стекание краски с изделия. Окраску способом струйного облива (рис. V.27) рекомендуется применять для изделий различных размеров и конфигураций при массовом и поточном производстве с годовой производительностью свыше 300 тыс. м^2 воздуховодов.

Сушка лакокрасочных покрытий производится при температуре 18—23° С (естественная сушка) или при повышенной температуре (искусственная сушка). Искусственная сушка большое распространение получила при поточном производстве нанесения лакокрасочных покрытий. Широко применяют следующие способы искусственной сушки лакокрасочных покрытий: конвекционный, терморадиационный, терморадиационно-конвекционный.

Теплоносителем при искусственной сушке могут быть электроэнергия, пар, горячая вода или горячий воздух. Искусственная сушка производится в специальных сушильных камерах проходного типа, оборудованных электрическими термоэлементами инфракрасного излучения (тэнами), калориферами с подачей теплого воздуха и др. Краскоприготовительное отделение располагается в отдельном помещении и комплектуется оборудованием в соответствии с требованиями проекта.

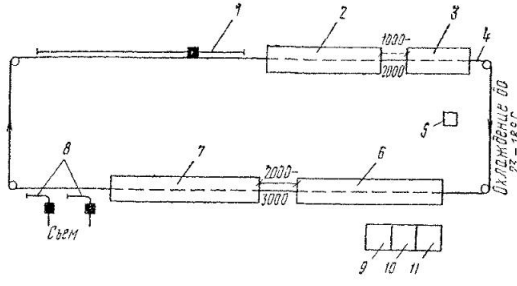


Рис. V.27. Принципиальная технологическая схема расстановки оборудования при окраске вентиляционных изделий методом струйного облива
1 — монорельс с электротельфером для навески; *2* — моечная камера; *3* — сушильная камера; *4* — конвейер цепной непрерывного действия; *5* — пульт управления УСО; *6* — установка окраски струйного облива; *7* — сушильная камера; *8* — монорельс с электротельфером для съема; *9* — отделение приготовления обезжиривающего раствора; *10* — отделение нейтрализации; *11* — краскоприготовительное отделение

Техническая характеристика установки безвоздушного распыления УБР-3

Расход лакокрасочного материала (при 80—90° С), кг/мин	не менее 1,2
Давление, кгс/см²:	
лакокрасочного материала	40—100
воздуха	2—6
Температура лакокрасочного материала, °С	50—100
Мощность нагревателя, кВт	3
Напряжение в сети, В	220
Длина шлангов, м	15
Габаритные размеры установки	515×465×920
Масса установки, кг	не более 120

ТАБЛИЦА V.33

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НАНЕСЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПНЕВМАТИЧЕСКИМ РАСПЫЛЕНИЕМ

Лакокрасочный материал		Растворитель		Ориентировочная рабочая вязкость, с, по вискозиметру ВЗ-4	Ориентировочная толщина одного слоя, мк
вид красителя	расход на 1 м² поверхности, кг	вид растворителя	расход на 1 м² поверхности, кг		
Грунтовка ГФ-020 (по ГОСТ 4056—63)	0,12	Сольвент, ксилол, смесь сольвента или уайт-спирита с ксилолом в отношении 1 : 1 (по ГОСТ 10214—62, 9410—71, 3134—52)	0,03	17—24	10—20
Грунт ХС—010 (по ГОСТ 9355—60)	0,11	Растворитель Р-4 (по ГОСТ 7827—74)	0,045	16—20	10—30
Эмаль ПФ-115 (по ГОСТ 6465—76)	0,11	Сольвент, ксилол, смесь сольвента или уайт-спирита с ксилолом в отношении 1 : 1 (по ГОСТ 10214—62, 9410—71, 3134—52)	0,3	25—32	20—30
Эмаль ХСЭ-23 (по ГОСТ 9355—60)	0,165	Растворитель Р-4 (по ГОСТ 7827—74)	0,07	17—23	15—25
Лак ХСЛ (по ГОСТ 9355—60)	0,165	То же	0,04	16—22	10—15
Лак БТ-577 (по ГОСТ 5631—70)	0,12	Уайт-спирит (по ГОСТ 3134—52)	0,03	22—8	20—30

ТАБЛИЦА V.34

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПНЕВМОРАСПЫЛЕНИЯ

Тип краскораспылителя	Производительность, м²/ч	Расход краски, г/мин	Расход воздуха, м³/ч	Давление воздуха, кгс/см²		Туманообразование, %	Масса, кг	Назначение
				на распыление	на краску			
КР-20	160—218	18—23	13,6—18	3—3,5	0,5	15—17	0,5	Для высококачественной окраски при большом объеме работ
ЗИЛ	500	31	20	5—6	2—2,5	18—20	0,7	То же
0,45	250—300	18—20	12,5—15	3—4	1,5	20—25	0,7	Для окраски при большом объеме работ
КРУ-1	150—500	7—25	11,6—13,6	3,5—4	1,5	16—18	0,74	Для высококачественной окраски
С-765	600	37	30	4,5—5	0,5—2	22—24	0,7	Для окраски при больших объемах работ
КА-1	—	40—65	20	2,5—4	0,5—2	20	1,1	Для высококачественной автоматической окраски
С-592	75	—	16	3,5	2	—	0,63	Для нанесения шпатлевки вязкостью до 200 с (по ВЗ-4)

Примечание. Распылители КРУ-1 и С-765 могут работать от краскопагревательного бака или от верхнего стаканчика соответственно объемом 0,5 и 1,3 л.

ТАБЛИЦА V 35

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ПНЕВМОРАСПЫЛЕНИЯ

Приспособление	Объем бака, л	Избыточное максимальное рабочее давление воздуха, кгс/см²	Диапазон регулирования давления воздуха на редукторе, кгс/см²	Число подключаемых краскораспылителей	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Краскоиагнетательные баки.						
С-764	40	4	0,5—4	2	790×480×450	32
С-411А	63	4	0,5—4	2	1030×480×450	37
С-875	100	4	0,5—4	2	1020×590×525	60
С-383	16	4	0,5—4	1	670×410×350	20
Очиститель воздуха (масловодоотделитель) С-418А	1,2	6	—	2	480×315×170	3,8

ТАБЛИЦА V 36

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НАНЕСЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ БЕЗВОЗДУШНОГО РАСПЫЛЕНИЯ С НАГРЕВОМ

Лакокрасочный материал	Рабочая вязкость, с, по вискозиметру ВЗ-4 при 18—23°С	Растворитель	Рабочее давление лакокрасочного материала, кгс/см²	Температура нагрева лакокрасочного материала, °С	Толщина однослойного покрытия, мк
Грунты глифталевые № 138, ГФ-020	25—30 35—40	Смесь уайт-спирита с ксилолом (1 : 1)	60	70—80 90—100	18—20 35—40
Фенольные ФЛ-03К	25—30	То же	60	90—100	25—30
Эмали пентафталевые ПФ-115, ПФ-133	75—80	Сольвент, ксилол или их смесь с уайт-спиритом (1 : 1)	60	90—100	45—50
Лак № 177	50—55	Уайт-спирит	60	80—90	35—40
Перхлорвиниловые	40—45 20—25	Р-4+сольвент 7%	60	50—60 40—50	35—37 20—22

ТАБЛИЦА V.37

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НАНЕСЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Лакокрасочный материал	Ориентировочная рабочая вязкость, с, по вискозиметру ВЗ-4 при 18—23°С	Ориентировочная толщина слоя покрытия, мк	Растворитель
Грунты глифталевые ГФ-020 и фенольные ФЛ-03К	15—18	12—15	Сольвент с добавкой ПАВ: смачивателя СВ-102 в количестве 8,8%, массы сухого остатка грунта РЭ-19, сольвента 50%.
Битумный лак БТ-577	15—20	15—16	

Техническая характеристика электростатического распылителя ЭР-1М

Расход лакокрасочного материала, г/мин	60—80
Частота вращения шпинделя, об/мин	1180
Расстояние от кромки распыляющей части до окрашиваемого изделия, мм	250—300
Диаметр распыляющих чаш, мм	50, 100, 150
Напряжение, подводимое к головке распылителя, кВт	80—100
Габаритные размеры распылителя, мм	350×600×1610
Масса, кг	40

ТАБЛИЦА V.38

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НАНЕСЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ СТРУЙНОГО ОБЛИВА

Тип лакокрасочного материала	Вязкость, с, по вискозиметру ВЗ-4	Концентрация паров растворителя, г/м³	Время выдержки в паровой фазе, мин	Средняя толщина покрытия, мк	Режим сушки		Растворитель
					температура, °С	время, мин	
Грунтовка ГФ-020 (по ГОСТ 4056—63)	17—20	15—20	8—10	13—15	120	12	Сольвент нефтяной
Грунт ГФ-017	18—20	20—25	8—10	14—16	120	14	То же
Грунт 138 (по МРТУ Б-10-576-64)	19—21	15—20	8—10	14—17	120	12	»
Грунтовка ФЛ-03К (по ГОСТ 9109—76)	20—22	15—20	8—10	10—12	120	24	Смесь сольвента с уайт-спиритом (1 : 1)
Эмаль ПФ-115 (по ГОСТ 6465—76)	20—25	15—20	8—10	18—22	120	35	То же
Эмаль ПФ-133 (по ГОСТ 926—63)	25—30	15—20	8—10	25—26	120	13	»
Лак БТ-577 (по ГОСТ 5631—70)	25—30	20—25	8—10	15—17	120	9	Ксилол

ТАБЛИЦА V.39

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ ОКРАСКЕ В УСТАНОВКЕ СТРУЙНОГО ОБЛИВА

Операция	Метод обработки	Режим работы		Транспортные средства	Оборудование	Примечание
		температура, °С	время, мин			
Навеска изделий на конвейер	С помощью электротельфера			Монорельс	—	—
Обезжиривание щелочным раствором и двойная промывка	Струйный облив	80—90	6	Конвейер цепной подвесной непрерывного действия, скорость 0,6—1 м/мин	Моечный агрегат проходного типа	Состав обезжиривающего раствора: сода кальцинированная 3,5—5 г/л, тринатрийфосфат 3,5—5 г/л, ОП-10 0,3—0,5 г/л
Сушка после мойки	Терморадиационно-конвекционная	110—120	10	То же	Камера сушильная проходного типа	—
Охлаждение	Естественное	Температура воздуха в цехе	4—5	»	—	—
Окраска и выдержка в паровом тоннеле	Струйный облив	20—25	11,5	»	Окрасочная камера с паровым тоннелем	Грунт ГФ-020, вязкость 18 с по вискозиметру ВЗ-4, толщина слоя 20—25 мк
Сушка после окраски	Терморадиационно-конвекционная	120—130	10	»	Камера сушильная проходная	—
Охлаждение	Естественное	Температура воздуха в цехе	4 мин и выше	»	—	—
Съем с конвейера	Электротельфером	—	—	Монорельс	—	—

Примечание. Продолжительность сушки вентиляционных изделий зависит от заданной температуры сушки и скорости движения конвейера.

Техническая характеристика установки гидростатического распыления УГ/ЭР-1

Расход лакокрасочного материала, г/мин	300—800
Давление (избыточное) лакокрасочного материала, кгс/см²	40—80
Вязкость с. лакокрасочного материала по ВЗ 4 при 20° С	18—22
Давление воздуха для привода насоса, кгс/см²	3—6
Напряжение, кВ	
подводимое к краскораспылителю	60
на коронирующих электродах	45
Напряжение, подводимое к генератору, В	220
Ширина отпечатка факела, мм	300—400
Масса установки (без источника высокого напряжения), кг	25

Техническая характеристика дозатора ДКХ-2 для подачи лакокрасочного материала к распыляющим устройствам при окраске изделий в электрическом поле высокого напряжения

Число дозирующих насосов	5
Число вариаторов с электродвигателем	5
Мощность электродвигателя, кВт	0 12
Диапазон регулирования частоты вращения вариатора, об/мин	8—80

Техническая характеристика установки для окраски стального листа методом окунания

Производительность, лист/ч	20
Габаритные размеры листа, мм	2500×1050
Обезжиривание щелочным раствором, промывка горячей и холодной водой	метод струйного облива
Окраска (грунтовка) грунтом ГФ 020	метод окунания
Сушка после окраски	терморадиационная
Температура сушки, °С	100—120
Установочная мощность, кВт	100,3
Габаритные размеры установки, мм:	
длина	9570
ширина	9340
высота	4760
Глубина закладки ванн, мм	1740

Раздел VI

СВАРКА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВОЗДУХОВОДОВ

Глава 31

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВОЗДУХОВОДОВ

1. Способы сварки вентиляционных заготовок

Сварка деталей вентиляционных систем и воздуховодов прямоугольного и круглого сечения, включая фасонные части к ним, изготовляемых из малоуглеродистой или высоколегированной (нержавеющей) стали, титана, алюминия, сплавов на их основе и винипласта, производится способами, приведенными в табл. VI 1.

ТАБЛИЦА VI 1

СПОСОБЫ СВАРКИ ДЕТАЛЕЙ ВОЗДУХОВОДОВ

Вид сварки	Воздуховоды круглого сечения		Воздуховоды прямоугольного сечения		Фланцы	
	прямые участки	фасонные части	прямые участки	фасонные части	прямоугольные	круглые
Ручная электродуговая с металлическим электродом	Малоуглеродистая сталь Нержавеющая сталь				Малоуглеродистая сталь —	
Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа	Малоуглеродистая сталь Нержавеющая сталь				— —	
Под слоем флюса	Малоуглеродистая сталь Нержавеющая сталь	— —	Малоуглеродистая сталь Нержавеющая сталь	— —	— —	— —
Полуавтоматическая сварка голой легированной и порошковой проволокой	Малоуглеродистая сталь Нержавеющая сталь				— Приварка фланцев из малоуглеродистой стали	—
Контактная сварка точечная	Малоуглеродистая сталь Нержавеющая сталь				Прихватка фланцев из малоуглеродистой стали —	— —

Продолжение табл. VI.1

Вид сварки	Воздуховоды круглого сечения		Воздуховоды прямоугольного сечения		Фланцы	
	прямые участки	фасонные части	прямые участки	фасонные части	прямоугольные	круглые
Шовная	Малоуглеродистая сталь		Малоуглеродистая сталь	—	—	—
	Нержавеющая сталь		Нержавеющая сталь	—	—	—
	Алюминий		Алюминий	—	—	—
	Титан		Титан	—	—	—
Ручная полуавтоматическая и автоматическая сварка в среде аргона неплавящимся и плавящимся электродами	Нержавеющая сталь				—	—
	Алюминий				—	—
	Титан				—	—
Ручная газовая сварка под слоем флюса	Алюминий				—	—
Ручная сварка нагретым газом	Винипласт				—	—

2. Сварочное оборудование

ТАБЛИЦА VI.2

ИСТОЧНИКИ СВАРОЧНОГО ТОКА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ СВАРКЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ЗАГОТОВОК

Источники тока	Вид сварки
Трансформаторы сварочные переменного тока: СТЭ-24У, СТЭ-34У, СТАН-0, СТАН-1 СТШ-250 (А-1111М), СТШ-300 (А-775), СТШ-500 (А-760) СТШ-500-80 (А-867) ТС-300, ТС-500, ТСК-300, ТСК-500, СТН-350, СТН-500, ТСП-1 (облегченный), ТСД-500, ТСД-1000-3	1. Ручная электродуговая сварка металлическими электродами 2. Ручная аргоно-дуговая сварка неплавящимся электродом

Продолжение табл. VI.2

Источники тока	Вид сварки
Преобразователи сварочные ПС-100, ПС-300, ПС-500М, ПСО-300, ПСО-500, СУГ-2Р, ПСМ-1000-2 Стабилизирующая приставка Об-458М Осциллятор Об-301 Агрегаты сварочные с двигателями внутреннего сгорания АСБ-300-2, САК, АСД-3-1, АСДП-500, АСБ-120 (облегченный)	1. Ручная электродуговая сварка 2. Автоматическая сварка под слоем флюса 3. Автоматическая и полуавтоматическая аргоно-дуговая сварка неплавящимся электродом 4. Аргоно-дуговая сварка титана неплавящимся электродом 5. Воздушно-электродуговая резка
Преобразователи сварочные универсальные ПСУ-300, ПСУ-500 Выпрямители сварочные универсальные ВСК-150, ВСК-300, ВСК-500, ВСУ-300, ВСУ-500	1. Ручная электродуговая сварка 2. Автоматическая сварка под слоем флюса 3. Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде защитных газов (углекислый газ, аргон)
Преобразователь сварочный ПСР-150	Сварка плавящимся и неплавящимся электродами в среде защитных газов
Преобразователи сварочные ПСГ-350, ПСГ-500 Выпрямители сварочные ВС-200, ВС-300, ВС-500, ВС-600, ИПП-300П, ИПП-500П, ВС-1000, ВС-1000-2	1. Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде защитных газов 2. Полуавтоматическая сварка голой легированной и порошковой проволокой 3. Механизированная газоэлектрическая сварка неплавящимся электродом
Импульсный источник питания ИПП-2 (А-1039) (включается параллельно с ВС-300 и ИПП-300П)	Импульсно-дуговая сварка плавящимся электродом алюминия, нержавеющей стали и титана
Стабилизирующие дроссели А-780М, А-885	Автоматическая сварка в среде защитных газов
Выпрямители сварочные ВСС-120-4, ВСС-300, ВКСМ-1000 (многопостовые)	1. Ручная электродуговая сварка 2. Автоматическая сварка под слоем флюса

ТАБЛИЦА VI.3

ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ ПРИ СВАРКЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ЗАГОТОВОК

Оборудование	Вид сварки
Стан для изготовления воздуховодов со спиральносварным швом СТД-450	Автоматическая сварка воздуховодов из горяче- или холоднокатаной ленты проволокой в среде углекислого газа
Трактор ТС-49 (А-1358)	Автоматическая сварка нахлесточных швов проволокой в среде углекислого газа на катящейся медной подкладке
Установка ВМС-121М с трактором ТС-17М или автоматом АДПГ-500 с источником сварочного тока	Автоматическая прямошовная сварка воздуховодов из малоуглеродистой и нержавеющей стали в среде углекислого газа, под слоем флюса, голой легированной или порошковой проволокой
Полуавтоматы А-547Р, А-547У, А-607, А-825, А-1011, А-1035, А-1114М, ПДПГ-300, ПДПГ-500, ПДГ-302, ПГШ-3, ПШ-54	Полуавтоматическая сварка воздуховодов из малоуглеродистой и нержавеющей стали в среде углекислого газа
Полуавтомат А-765 с источником тока	Полуавтоматическая сварка воздуховодов из малоуглеродистой стали голой легированной и порошковой проволокой
Автоматы АДПГ-500-2, АДСП-2, АДСПВ-2; полуавтоматы ПШП-10, ПШП-11, ПШП-13, ПШП-21, ПШП-31, АТВ, МС-9, АТС	Автоматическая и полуавтоматическая сварка воздуховодов из алюминия и сплавов на его основе в среде аргона плавящимся электродом
Автоматы АДСВ-2, АДСПВ-2; полуавтоматы ПШВ-1, ПШВ-3	То же, неплавящимся (вольфрамовым) электродом
Установка УДАР-300 или сварочный пост, скомплектованный из сварочного трансформатора, балластного реостата РБ-200 (РБ-300), осциллятора, баллона с аргоном, редуктора, горелки (АР-9, ЭЗР, ГРА-150 и др.), сварочных проводов, шлангов для газа и воды	Ручная аргоно-дуговая сварка воздуховодов из алюминия и его сплавов неплавящимся (вольфрамовым) электродом
Пост ацетилено-кислородной сварки, состоящий из баллонов с ацетиленом и кислородом, газовой горелки, шлангов, газового и кислородного редуктора	Ручная газовая сварка воздуховодов из алюминия и его сплавов

Продолжение табл. VI.3

Оборудование	Вид сварки
Машины контактной точечной сварки МТМ-50, МТМ-75 и др.	Контактная точечная сварка прямых и фасонных частей воздуховодов, прихватка фланцев, уголков и ребер жесткости
Подвесные машины для контактной точечной сварки МТПК-50, МТПП-75-1 и др.	То же
Машины контактной шовной (роликовой) сварки МШП-100, МШП-150 с продольным и поперечным расположением роликов	Шовная сварка вентиляционных заготовок
Аппарат АВПР-3М, состоящий из плазматрона ВПР-10, установки с пультом управления, системы подачи сжатого воздуха и охлаждающей воды с шлангами	Механизированная воздушно-микроплазменная резка малоуглеродистой и нержавеющей стали, алюминия, титана и сплавов на их основе
Установка СТД-35 для перемещения плазматрона	Автоматическая воздушно-микроплазменная отрезка воздуховодов на спирально-сварном стане
Полуавтомат СТД-175А для вырезки отверстий в воздуховодах	Автоматическая воздушно-микроплазменная вырезка отверстий в прямых участках воздуховодов прямоугольного сечения и в плоских заготовках
Автоматический стабилизатор дугового промежутка СТД-374	Автоматическое поддержание постоянного зазора между соплом плазматрона и разрезаемой поверхностью
Сварочный пост передвижной СТД-75 на базе прицепа ГАЗ-704 с двумя сварочными трансформаторами ТСП-2 и ТД-300	Ручная электродуговая сварка малоуглеродистой стали при производстве монтажных работ
Сварочный пост, состоящий из сопла с держателем, нагревателя и шлангов воздушного питания	Ручная прутковая сварка воздуховодов из винипласта

Для автоматической отрезки прямых участков труб, изготовляемых на спирально-сварных станах, для вырезки отверстий и подрезки торцов в воздуховодах круглого и прямоугольного сечения применяют установку АВПР-3М конструкции Института электросварки имени Е. О. Патона (рис. VI.1).

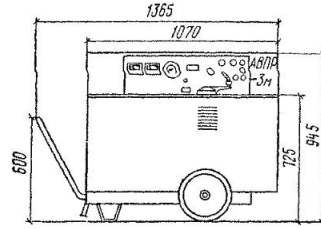


Рис. VI.1. Установка воздушно-плазменной резки АВПР-3М

Техническая характеристика установки АВПР-3М

Толщина разрезаемого металла, мм	1—10
Сила тока (рабочего), А	30—100
Режим работы ПВ, %	60
Напряжение холостого хода, В	110—130
Рабочее напряжение дуги, В	110—130
Установленная мощность, кВА	20
Мощность плазматронов, кВА	10
Напряжение трехфазной питающей сети, В	380
Частота, Гц	50
Давление подводимого воздуха, кгс/см²	4—5
Расход воздуха в рабочем режиме, л/с	0,14—0,3
Давление охлаждающей воды, кгс/см²	2,5—4
Расход охлаждающей воды, л/с	0 17

Схема воздушно-плазменной резки показана на рис. VI.2. Зависимость скорости воздушно-плазменной резки от вида и толщины материала приведена на рис. VI.3.

Для сварки металлических воздуховодов применяют проволочный полуавтомат А-547У (рис. VI.4) и полуавтомат А-825 (рис. VI.5).

Для автоматической сварки тонколистовой стали в среде углекислого газа применяют сварочный трактор ТС-49 (А-1358) (рис. VI.6).

Для автоматической сварки воздуховодов используют установку ВМС-121М (рис. VI.7).

Для сварки металлических вентиляционных воздуховодов в монтажных условиях применяют передвижную двухпостовую сварочную установку СТД-75 (рис. VI.8).

Для контактной точечной сварки применяют стационарную сварочную машину МТП-25 (рис. VI.9) и подвесную сварочную машину МТПП-75 с клещами КТП-2 (рис. VI 10).

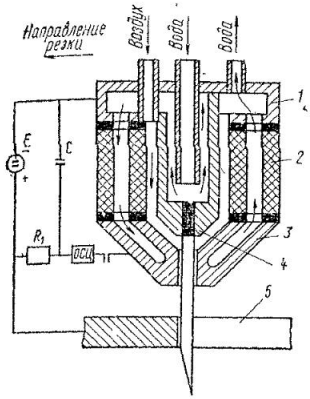


Рис. VI.2. Схема воздушно-плазменной резки на установке АВПР-3М

1 — катодный узел; 2 — диэлектрический корпус; 3 — сопловый узел; 4 — электродная вставка, 5 — разрезаемый металл

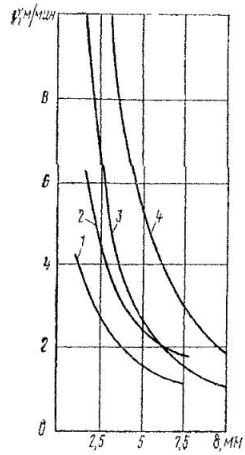


Рис. VI.3. Зависимость скорости воздушно-плазменной резки от вида и толщины материала

№ кривой	Вид металла	Сила тока, А	Напряжение, В	Диаметр сопла, мм
1	Сталь	50	120	1
2	3	100		1,5
3	Алюминий	50	120	1
4		100		1,5

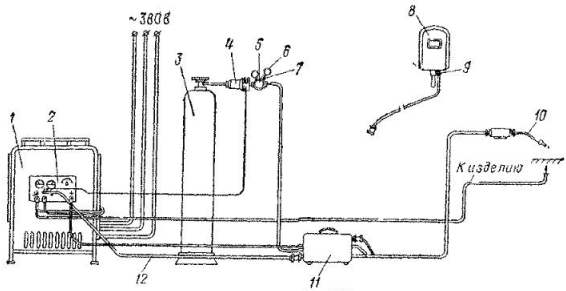


Рис. VI.4. Полуавтоматическая установка А-547У для сварки тонкой электродной проволокой в среде углекислого газа

1 — выпрямитель ВС-300; 2 — пульт управления; 3 — баллон с углекислым газом; 4 — подогреватель газа, 5 — редуктор кислородный РК-53Б с манометром высокого давления; 6 — манометр ацетиленовый МТ-60; 7 — переходный штуцер; 8 — защитный щиток; 9 — кнопка включения; 10 — держатель со шлангом; 11 — подающий механизм, 12 — кабель соединительный

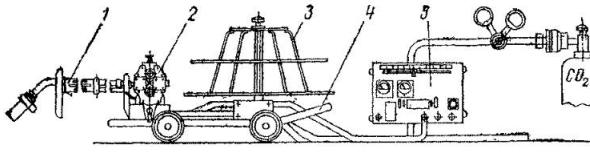


Рис. VI.5. Полуавтоматическая установка А-825

1 — держатель со шлангом; *2* — подающий механизм; *3* — катушка для электродной проволоки; *4* — тележка; *5* — пульт управления

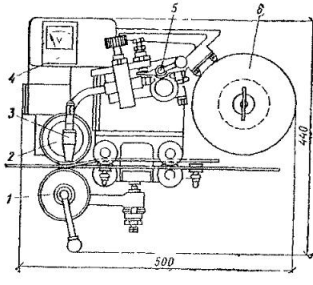


Рис. VI.6. Сварочный трактор ТС-49 для автоматической сварки тонколистовой стали на катящейся подкладке в среде углекислого газа

1 — нижний ролик; *2* — верхний ролик; *3* — сопло; *4* — пульт управления; *5* — подающий механизм; *6* — катушка для проволоки

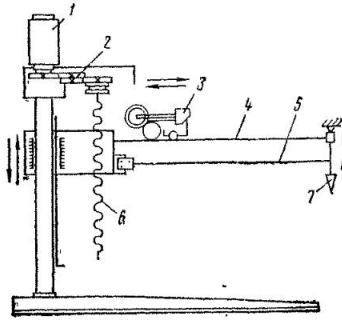


Рис. VI.7. Кинематическая схема установки ВМС-121М для автоматической сварки воздуховодов

1 — электродвигатель подъема; *2* — редуктор; *3* — сварочный трактор; *4* — направляющие; *5* — опорная балка с подкладкой; *6* — ходовой винт; *7* — замок балки

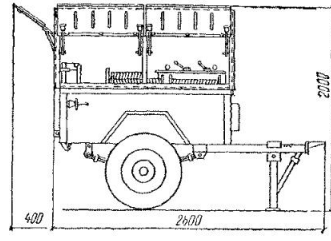


Рис. VI.8. Двухпостовая сварочная установка СТД-75

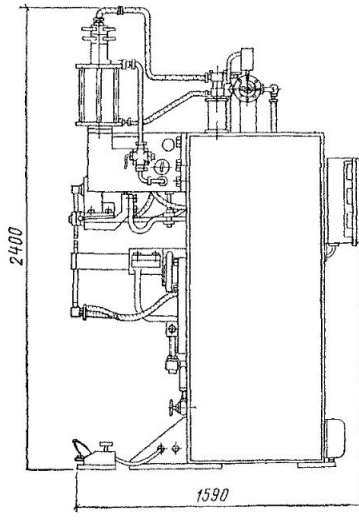


Рис. VI.9. Машина МТП-25 для контактной точечной сварки

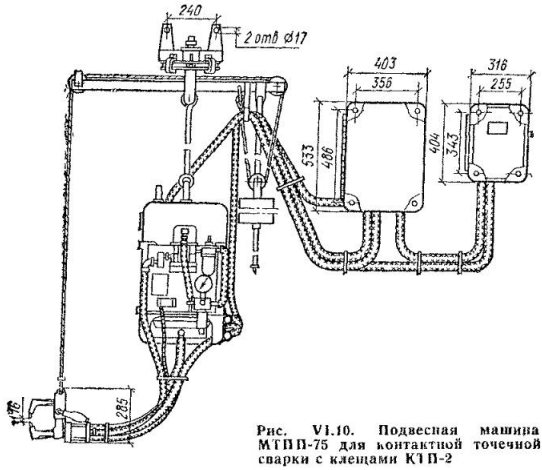


Рис. VI.10. Подвесная машина МТПП-75 для контактной точечной сварки с клещами КТП-2

ТАБЛИЦА VI 4

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СВАРОЧНЫХ ПОЛУАВТОМАТОВ

Показатель	Тип полуавтомата	
	А-547У	А-825
Толщина свариваемого металла, мм	1—3	1—3
Диаметр электродной проволоки, мм	0,7—1,2	0,7—1,2
Напряжение дуги, В	17—23	20—25
Сила сварочного тока, А	20—250	80—300
Скорость сварки, м/с	0,0055—0,0125	0,005—0,02
Скорость подачи электродной проволоки, м/с	0,04—0,11	0,031—0,17
Расход CO_2, л/с	0,1—0,15	0,12—0,2
Источник постоянного тока	ВС-300	ВС-300
Масса проволоки в кассете, кг	4	—
Габаритные размеры подающего механизма, мм	365×265×130	305×110×135
Масса подающего механизма без проволоки, кг	6,25	0,5

Техническая характеристика сварочного трактора ТС-49(А-1358)

Толщина свариваемого металла, мм	0,6—2
Диаметр электродной проволоки, мм	1—1,2
Скорость сварки, м/с	0,014—0,02
Скорость подачи электродной проволоки, м/с	0,06—0,09
Корректировка электрода, мм:	
по горизонтали	±5
по вертикали	±10
поперек шва	±5
Габаритные размеры, мм	500×230×440
Масса, кг	16

Техническая характеристика установки ВМС-121М

Толщина свариваемых листов, мм	1—3
Максимальная длина сварного шва, мм	2000
Диаметр (сторона) свариваемых воздуховодов, мм	200—1600
Диаметр электродной проволоки, мм	1—1,6
Давление воздуха, кгс/см²	4
Расход воздуха, л/с	0,006
Мощность электродвигателя АО2-42-6, кВт	1,5
Частота вращения, об/мин	1000
Габаритные размеры, мм	3900×700×3170
Масса, кг	1960

Техническая характеристика установки СТД-75

Напряжение питающей сети, В	380
Потребляемая мощность, кВт	40
Количество сварочных трансформаторов:	
ТСП-2	1
ТД-300	1
Сила сварочного тока, А	300
Вторичное напряжение, В	30
Максимальный радиус сварочных работ, м	25
Ширина колеи, мм	1440
Тяговый автомобиль	ГАЗ-69 или УАЗ-469
Максимальная скорость передвижения установки, км/ч	30
Габаритные размеры, мм	1600×1750×2000
Масса, кг	745

ТАБЛИЦА VI.5

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МАШИН ДЛЯ КОНТАКТНОЙ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ

Показатель	Тип машин					
	стационарные			подвесные		
	МТМ-50М	МТМ-75М	МТП-25	МТПК-50	МТПП-75	К-165
Максимальная толщина свариваемых листов, мм	2+2	2,5+2,5	1,5+1,5	1,5+1,5	1,5+1,5	2+2
Производительность, точек/мин	50	50	70	30	60	90
Напряжение питающей сети, В	220/380			380	220/380	380
Полная мощность, кВА	50	75	25	50	75	25
Режим работы, ПВ, %	20	20	20	40	20	20
Число ступеней регулирования	8	8	—	6	8	—
Пределы регулирования вторичного напряжения, В	2,7—5,1	3,2—5,9	2,7—3,4	1,7—3,4	4,87—19,48	2,12—3,58
Рабочий ход, мм	20	20	20	20	25	18
Полезный вылет электродов, мм	350±50	350±50	300±100	600	150	92
Максимальное перемещение по высоте нижней консоли, мм	100	100	—	—	—	—
Максимальное усилие сжатия электродов, кгс	200	350	300	540	250	250
Пределы продолжительности сварки, с	0,16—0,36	0,16—0,36	0,3—0,5	—	0,1—0,35	—

Расход охлаждающей воды, л/с	0,08	0,08	0,05	0,09	0,16	0,1
Давление сжатого воздуха, кгс/см²	—	—	4	4	4	4
Габаритные размеры машины, мм:						
длина	996	986	—	—	—	—
ширина	610	630	—	—	—	—
высота	1392	1392	—	—	—	—
Габаритные размеры клещей с подвеской, мм						
длина	—	—	—	1150	1400	515
ширина	—	—	—	760	650	148
высота	—	—	—	1100	1500	220
Габаритные размеры шкафа управления, мм.						
длина	—	—	—	750	900	—
ширина	—	—	—	500	300	—
высота	—	—	—	1480	600	—
Масса, кг:						
машины	350	420	400	—	—	—
клещей с подвеской	—	—	—	140	350	20
шкафа управления	—	—	—	150	40	—

Для контактной шовной (роликовой) сварки применяется сварочная машина МШП-100 (рис. VI.11).

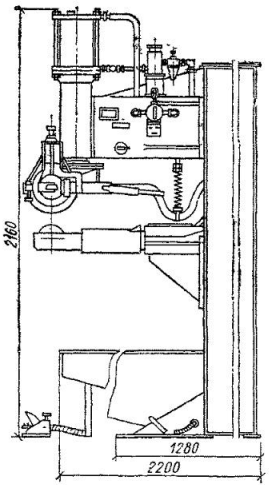


Рис. VI.11. Машина МШП-100 для контактной сварки с продольным расположением роликов

ТАБЛИЦА VI 6

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МАШИН ДЛЯ КОНТАКТНОЙ ШОВНОЙ (РОЛИКОВОЙ) СВАРКИ

Показатель	Тип машины			
	МШМ-25М $\frac{1}{II}$	МШМ-50 $\frac{1}{II}$	МШП-100 $\frac{13}{14}$	МШП-150 $\frac{13}{14}$
Расположение роликов	Поперечное и продольное			
Толщина свариваемых листов, мм	1+1	2+2	1,5+1,5	2+2
Скорость сварки, м/с	0,006	0,006	0,01—0,03	0,01—0,03
Напряжение сети, В	220/380		220/380	
Полная мощность, кВА	25	50	100	150
Режим работы ПВ, %	50	50	50	50
Количество ступеней регулирования	8	8	8	8
Пределы регулирования вторичного напряжения, В	1,8—3,5	2—4	3,34—6,68	3,93—7,87
Система прерывания	Механическая контакторная	ПИШ-50	ПИШ-100	ПИШ-100
Ход верхнего ролика, мм	20	30	40—115	40—115
Полезный вылет электродов, мм, при сварке.				
обечаек	—	—	100—400* / 520—650	—
листов	400	400	800	800
Максимальное усилие сжатия, кгс	200	400	800	800
Расход охлаждающей воды, л/с	5	10	16/12	16/12
Габаритные размеры, мм	—	—	2200×1000×2160	
Масса, кг	370	650	1900	2000

* В числителе приведены данные для машин с поперечным расположением роликов, в знаменателе — с продольным расположением роликов.

Для ручной прутковой сварки воздуховодов из винипласта применяют электрические и газовые горелки (рис. VI.12).

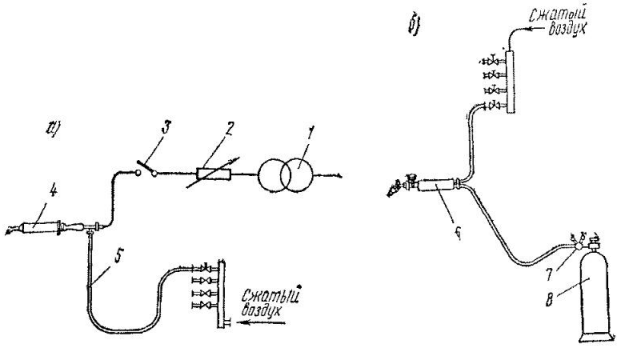


Рис. VI.12. Схемы работы ручных нагревателей для прутковой сварки винипласта горячим воздухом

а — электрического; *б* — газового; *1* — понижающий трансформатор; *2* — регулятор напряжения; *3* — выключатель; *4* — нагреватель; *5* — шланг; *6* — газовая горелка; *7* — редуктор газовый; *8* — баллон газовый

3. Материалы, применяемые при сварке вентиляционных воздуховодов

ТАБЛИЦА VI.7

СВАРОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СВАРКИ

Материал воздуховода	Вид сварки	Сварочный материал	ГОСТ или ТУ
Малоуглеродистая сталь	Ручная электродуговая сварка металлическим электродом	Электроды качественные Э-42 марок ОМА-2, ОММ-5, ОЗЦ-1, ОЗС-1, ОЗС-2, ОЗС-3, ОЗС-4, АН-1, МР-3, МР-5, КПЗ-42, ВСП-16	ГОСТ 9466—75
	Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа	1. Сварочная проволока стальная марок СВ-08 Г2С, СВ-10ХГ2С, СВ-10ГСМТ, СВ-08ХГССМ, СВ-08ХГСМ9, СВ-08Х3Г2СМ 2 Двуокись углерода жидкая	ГОСТ 2246—70 ГОСТ 8050—76
	Полуавтоматическая сварка голой легированной и порошковой проволокой	1. Сварочная проволока легированная марки Св-20ГСЮТ 2 Порошковая проволока марок ПП-АН-3, ПП-ДСК, ЭПС-15	ТУ завода-изготовителя

Продолжение табл. VI 7

Материал воздуховода	Вид сварки	Сварочный материал	ГОСТ или ТУ
	Автоматическая сварка под слоем флюса	1. Сварочная проволока Св08 (Св08А) 2. Флюс марок АН-348АМ, ОСЦ-45	ГОСТ 2246—70 ГОСТ 9087—69
Высоколегированная (нержавеющая) сталь 1Х18Н9Т	Ручная электродуговая сварка металлическим электродом	Электроды специальные марок ОЗЛ-3, ОЗЛ-7, ОЗЛ-8, ОЗЛ-12, Цл-3ал, Цл-3М, Цл-4, Цл-11, ЭНТУ-3М, ЭНТУ-3ал, НИАТ-1, ГИАП-4, Л-40М	
	Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа	1. Сварочная проволока марок: СВ06Х19Н9Т, ЭП-156, Св07Х18Н9ЮТ, Св07Х25Н13, Св08Х20Н9Г7Т 2. Двуокись углерода жидкая	ГОСТ 2246—70 ГОСТ 8050—76
	Автоматическая сварка под слоем флюса	1. Сварочная проволока марок: Св02Х19Н9, Св04Х19Н9С2 и др. 2. Флюс марок АНФ-6, АН-26	ГОСТ 2246—70 ТУ завода-изготовителя
Алюминий и его сплавы	Сварка ручная, полуавтоматическая и автоматическая в среде аргона неплавящимся электродом	1. Вольфрам марки ВРМ 2. Проволока сварочная из алюминия по составу основного металла 3. Аргон чистый состава № 1	ТУ ВМ2-529-57 или НИИ0021-612 ГОСТ 7871—75 ГОСТ 10157-73
	Сварка ручная полуавтоматическая и автоматическая	1. Проволока сварочная из алюминия по составу основного металла 2. Аргон чистый состава № 1	ГОСТ 7871—75 ГОСТ 10157—73
	Ручная газовая сварка под слоем флюса	1. Проволока сварочная из алюминия по составу основного металла 2. Флюс АФ-4а 3. Ацетилен 4. Кислород	ГОСТ 7871—75 ТУ завода-изготовителя ГОСТ 5457-75 ГОСТ 5583—68
Винипласт	Ручная сварка нагретым воздухом или электрической горелкой	1. Пруток винипластовый 2. Сжатый воздух	ВТУ ГХП90-48

ТАБЛИЦА VI.8

РАСХОД МАТЕРИАЛОВ ПРИ СВАРКЕ ВОЗДУХОВОДОВ ИЗ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ И НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Материал	Расход материалов, кг				
	на 1000 кг воздуховодов	на 100 м² воздуховодов при толщине металла, мм			
		1,2	1,5	2	3
Электроды качественные	15—18	14—16	19—22	26—29	38—44
Проволока сварочная	8,1—9,7	7,6—8,6	10,3—11,9	14—15,7	20,6—23,8
Двуокись углерода	7,2—10	6,8—8,5	9—12	12,6—15,8	18—24
Флюс	8—10	7,5—8,5	10—12	14—15,8	20,6—23,8

Примечание. При сварке металлоконструкций, связанных с воздуховодами, расход электродов составляет 28—32 кг на 1000 кг конструкций.

ТАБЛИЦА VI.9

РАСХОД МАТЕРИАЛОВ ПРИ СВАРКЕ ВОЗДУХОВОДОВ ИЗ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Материал	Расход материалов	
	на 100 м² воздуховодов	на 1 м шва при толщине 2—3 мм
Сварочная проволока алюминиевая	5—7 кг	0,1—0,16 кг
Аргон для сварки:		
ручной	1800—2700 л	40 л
автоматической или полуавтоматической	700—1100 л	12—16 л
Вольфрам	10—15 г	0,2 г

ТАБЛИЦА VI.10

РАСХОД ПРУТКОВ ПРИ СВАРКЕ ВОЗДУХОВОДОВ ИЗ ВИНИПЛАСТА ТОЛЩИНОЙ 3—5 мм

Шов	Расход прутков, г, на 1 м шва	Шов	Расход прутков, г, на 1 м шва
Стыковой	60—75	Валиковый	15—45
Внахлестку	30—75	Угловой	22—52

Примечание. Расход сжатого воздуха на одну сварочную горелку составляет 0,9—1 л/с.

ТАБЛИЦА VI.11

РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ СВАРКЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЗДУХОВОДОВ НА 1 кг НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА СВАРНОГО ШВА

Вид сварки	Расход электроэнергии, кВт·ч
Ручная дуговая.	
на переменном токе	3,5—4
на постоянном токе	6—8
Автоматическая и полуавтоматическая в среде защитных газов	3,2—4
Автоматическая под слоем флюса	3—4

ТАБЛИЦА VI.12

РАСХОД ЭЛЕКТРОДОВ ПРИ КОНТАКТНОЙ СВАРКЕ ВОЗДУХОВОДОВ ИЗ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

Вид сварки	Суммарная толщина сварниваемого металла, мм	Расход электродов, г	
		на 1000 точек	на 1000 м швов
Точечная	<3	10—37	—
	>3	15—35	
Шовная	<4	—	7—9

Примечание. При наличии окалины на свариваемых поверхностях расход электродов увеличивается в 1,2—2 раза.

ТАБЛИЦА VI.13

РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ СВАРКЕ ВОЗДУХОВОДОВ ИЗ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ И НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Вид сварки	Толщина свариваемого металла (одинарная), мм	Расход электроэнергии, кВт·ч	
		на 1000 точек	на 1 м шва
Точечная	1	0,4—1,2	—
	1,5	0,6—2	—
	2	1—2,7	—
Шовная	0,7	—	100—180
	1	—	120—240
	1,5	—	250—500
	2	—	500—1000

Глава 32

ТЕХНОЛОГИЯ И РЕЖИМЫ СВАРКИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВОЗДУХОВОДОВ

1. Виды сварных соединений

Виды сварных соединений, применяемых при сварке металлических воздуховодов, показаны на рис. VI.13; при сварке воздуховодов из винипласта — на рис. VI.14.

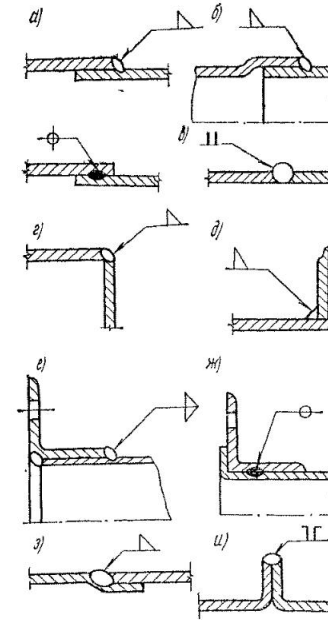


Рис. VI.13. Виды сварных соединений, применяемых при сварке металлических воздуховодов

а — продольный шов для воздуховодов круглого и прямоугольного сечений, картин и т. д.; *б* — кольцевой шов для отводов круглого сечения; *в* — сварка круглых фланцев и фасонных частей; *г* — сварка деталей прямых и фасонных частей воздуховодов прямоугольного сечения; *д* — сварка прямоугольных фланцев и фасонных частей; *е* — приварка фланцев прямоугольного и круглого сечения; *ж* — прихватка фланцев прямоугольного сечения; *з* — сварка спирально-сварных воздуховодов; *и* — сварка вентиляционных коробов

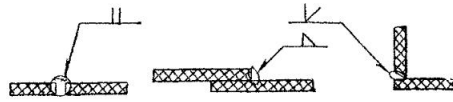


Рис. VI.14. Виды сварных соединений, применяемых при сварке воздуховодов из винипласта

2. Сварка воздуховодов из малоуглеродистой стали

Сварку воздуховодов из малоуглеродистой стали производят главным образом на постоянном токе. При сварке на переменном токе необходимо применять осцилляторы для облегчения возбуждения и стабилизации дуги, так как при сварке тонкого металла дуга не устойчива, что приводит к неудовлетворительному качеству сварного шва. Перед сваркой кромки металла следует очищать от грязи, масла, ржавчины, а при контактной (шовной и точечной) сварке — и от окалины. При сборке необходимо обеспечивать минимальные зазоры. Прихватки, выполняемые ручной электродуговой сваркой, нужно очищать от шлака. При сварке механизированным способом колебание напряжения в питающей сети электрического тока не должно превышать более чем +10%. После сварки швы и прилегающие участки очищают от шлака брызг электродного металла, остатков сварочной проволоки.

ТАБЛИЦА VI 14

РЕЖИМЫ РУЧНОЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКИ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ В НИЖНЕМ ПОЛОЖЕНИИ

Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Сила тока, А (обратная полярность)
1—2	2—3	90—140
2,5—3,5	3—4	120—180
4—6	4—6	160—225

Примечание. При сварке в горизонтальном, вертикальном и потолочном положениях силу тока уменьшают на 10—15%.

ТАБЛИЦА VI.15

РЕЖИМЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ И АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ В СРЕДЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

Толщина металла, мм	Вид соединения	Диаметр электродной проволоки, мм	Сила тока А	Напряжение дуги, В	Скорость сварки, м/с	Вылет электрода, мм	Расход защитного газа, л/с
0,8	Внахлестку	0,6 0,7	30 50	16 17	0,01 0,0125	5—6	0,1
1	»	0,7 1	70 100—110	17 18—19	0,008—0,011	8—10 10—11	0,1—0,12
1,5	Внахлестку и встык	0,7 1 1,2	95—110 100—110 120—160	18—19 18—19 19—20,5	0,008—0,011 0,008—0,011 0,007—0,008	8—10 8—13 9—15	0,1—0,12 0,1—0,13
2	То же	0,7 1 1,2	110—150 125—180 140—180	19—21,5 19—22 20—22,5	0,007—0,008 0,008—0,011 0,01—0,0125	8—10 10—11 10—14	0,1—0,13 0,12—0,15
3	Встык	1 1,2	150—180 170—250	20—22,5 21,5—23,5	0,007—0,008 0,008—0,011	10—11 10—14	0,1—0,13 0,12—0,15
4 и более	»	1 1,2	180—210 200—270	22—24 21—24	0,007—0,008 0,007—0,008	10—11 10—14	0,15

Примечания: 1. Сварку производят на медной подкладке и на весу постоянным током обратной полярности.
2. Сварку угловых швов за один проход выполняют катетом 1,5—7 мм.

ТАБЛИЦА VI 16

РЕЖИМЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ГОЛОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ ПРОВОЛОКОЙ Св20ГСЮТ

Толщина металла, мм	Вид соединения	Диаметр электродной проволоки, мм	Сила тока, А	Напряжение дуги, В	Скорость сварки, м/с
1	Внахлестку	0,8	60—70	20—22	0,008—0,01
1,5	Внахлестку и встык	0,8—1	90—100	22—24	0,008—0,0106
2	Встык	0,8—1	90—100	22—24	0,008—0,009
2—3	Внахлестку и встык	1,2	130—160	22—24	0,008—0,0106

ТАБЛИЦА VI.17

РЕЖИМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА (НА МЕДНОЙ ПОДКЛАДКЕ)

Толщина металла, мм	Вид соединения	Сила тока, А	Диаметр электродной проволоки, мм	Скорость, м/с	
				подачи проволоки	сварки
1	Внахлестку	160—180	1,6	0,033	0,012
1,2	»	180—200	1,6	0,036	0,012
1,5	»	220—240	1,6	0,042	0,014
2	»	300—320	1,6	0,049	0,014
3	Встыи	280—300	1,6	0,049	0,0106

Примечание. Сварку производят током прямой полярности, при токе обратной полярности возможен прожог металла.

ТАБЛИЦА VI 18

РЕЖИМЫ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

Толщина металла, мм	Диаметр контактной поверхности электрода, мм	Усилие на электродах, кгс	Продолжительность включения тока, с	Сила тока, А	Мощность, кВА
0,6	4	80—130	0,1—0,2	4500—5500	15—20
0,75	5	130	0,2	7500	30—40
1	5	100—200	0,2—0,4	6000—8000	20—50
1,5	6	150—350	0,25—0,5	8000—12 000	40—60
2	8	250—500	0,35—0,6	9000—14 000	50—75
2,5	10	700	0,56	17 500	60—80
3	10	500—800	0,6—1	14 000—18 000	75—100

ТАБЛИЦА VI 19

РЕЖИМЫ ШОВНОЙ СВАРКИ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ПРОЧНО-ПЛОТНЫМ ШВОМ

Толщина металла, мм	Ширина (в числителе) и диаметр (в знаменателе) рабочей поверхности электрода, мм	Усилие на электродах, кгс	Продолжительность, с		Сила тока, А	Скорость сварки, м/с
			импульса тока	паузы		
1	5/180—220	300—500	0,08	0,12	12 000—15 000	0,02—0,025
1,2	7/200—240	350—550	0,08	0,12	13 000—16 000	0,015—0,02
1,5	7/220—250	400—600	0,1	0,14	14 000—18 000	0,01—0,02
2	9/240—260	500—700	0,14	0,16	16 000—20 000	0,009—0,01
3	11/250—280	750—900	0,18	0,18	20 000—24 000	0,009—0,01

3. Сварка воздуховодов из нержавеющей стали

Сварку воздуховодов из нержавеющей стали производят на постоянном токе. Перед сваркой металл должен быть очищен от грязи, масла и т. п. Если металл раскраивают кислородно-флюсовой, электродуговой или воздушно-дуговой резкой, то в местах реза кромки необходимо зачистить до металлического блеска. Прихватки при сборке нужно выполнять только специальными (нержавеющими) электродами или полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа нержавеющей проволокой. Для уменьшения выгорания легирующих элементов, предотвращения образования трещин и коробления металла силу сварочного тока и напряжение уменьшают на 20—25% (по сравнению со сваркой малоуглеродистой стали), а скорость сварки несколько возрастает.

ТАБЛИЦА VI.20

РЕЖИМЫ РУЧНОЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ 18-8 В НИЖНЕМ ПОЛОЖЕНИИ

Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Сила тока, А
1—2	2—3	70—110
2,5—3,5	3—4	90—140

Примечания: 1. При сварке в других положениях силу тока уменьшают на 10—15%.
2. Сварку производят постоянным током обратной полярности.

ТАБЛИЦА VI 21

РЕЖИМЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ И АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ 18-8 В СРЕДЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

Толщина металла, мм	Диаметр электродной проволоки, мм	Сила тока, А	Напряжение дуги, В	Скорость сварки, м/с	Вылет электродов, мм	Расход защитного газа, л с
1	0,7	50—60	17	0,011	5—7	0,1—0,12
1,5	0,7 1	75—100 75—100	17—18,5 17—18	0,008—0,011 0,008—0,011	5—7 6—8	0,1—0,12 0,1—0,12
2	0,7 1 1,2	85—120 120—130 130—150	18—19,5 18—19 20—21	0,007—0,009 0,008—0,011 0,009—0,012	5—7 6—8 6—10	0,1—0,13 0,1—0,13 0,12—0,13
3	1 1,2	130—170 150—200	19—21 21—22,5	0,005—0,008 0,008—0,011	6—8 8—11	0,12—0,13 0,12—0,15

Примечания: 1 Сварку производят на медной подкладке и на весу постоянным током обратной полярности

2 Сварку угловых швов за один проход производят катетом 1,5—7 мм.

ТАБЛИЦА VI 22

РЕЖИМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ 18-8 (НА МЕДНОЙ ПОДКЛАДКЕ)

Толщина металла, мм	Вид соединения	Сила тока, А	Диаметр электродной проволоки, мм	Скорость, м/с	
				подачи проволоки	сварки
1	Внахлестку	130—150	1,6	0,366	0,14
1,2	»	140—160	1,6	0,367	0,14
1,5	»	180—190	1,6	0,45	0,16
2	»	240—260	1,6	0,525	0,16
3	Встык	220—240	1,6	0,525	0,12

Примечание. Сварку производят постоянным током обратной полярности.

ТАБЛИЦА VI 23

РЕЖИМЫ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Толщина металла, мм	Диаметр контактной поверхности электродов, мм	Усилие на электродах, кгс	Продолжительность включения тока, с	Сила тока, А
0,5	4	90—180	0,04—0,08	3000—4000
0,8	5	150—300	0,08—0,12	4000—5000
1	5	200—400	0,1—0,16	4500—6000
1,2	6	250—500	0,12—0,2	5000—7000
1,5	7	350—600	0,16—0,24	5500—8000
2	8	450—700	0,2—0,28	6000—10 000
2,5	8	600—800	0,2—0,3	8000—11 000

Примечание. Меньшей продолжительности включения соответствуют большие усилия на электроде и сила тока.

ТАБЛИЦА VI 24

РЕЖИМЫ ШОВНОЙ СВАРКИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Толщина металла, мм	Ширина рабочей поверхности электрода, мм	Усилие на электродах, кгс	Продолжительность, с		Сила тока, А	Скорость сварки, м/с
			импульса тока	паузы		
0,5	4	150—400	0,06	0,06	4000—8000	0,17—0,25
1	6	300—600	0,1	0,1	8000—10 000	0,01—0,17
2	9	600—1000	0,14	0,16	10 000—14 000	0,008—0,12
3	11	1200—1300	0,16	0,18	15 000—17 000	0,008—0,01

4. Сварка воздуховодов из алюминия и его сплавов

Кроме обычных требований, предъявляемых к свариваемым стыкам при сварке воздуховодов из алюминия, необходимо обезжирить кромки и удалить с них окисную пленку. Механическую очистку производят проволочными щетками из нержавеющей стали (диаметр проволоки 0,2—0,5 мм). После тщательной механической зачистки детали пригодны к сварке в течение 2—3 ч. После зачистки кромки необходимо обезжирить. Для обезжиривания применяют следующие материалы: бензин авиационный (БА) (ГОСТ 1012—72), бензин экстракционный (ГОСТ 462—51), ацетон технический (ГОСТ 2768—69), ацетоновую или авиационную смывку РС-1 (ВТУМХП 1848-52) и РС-2 (ТУМХП 1763-52), углерод четыреххлористый (ГОСТ 4—75) и уайт-спирит (ГОСТ 3134—52). Кроме того, может быть применена химическая очистка.

ТАБЛИЦА VI.25

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КРОМОК ПОД СВАРКУ

Операция	Реактив	Температура, °С	Время, мин
Очистка	Водный (40—50 г/л) раствор NaOH	60—70	1—2
Горячая промывка	Вода	60—70	—
Осветление	30%-ный раствор HNO_3	20	1—2
Холодная промывка	Вода	—	—
Сушка	—	—	—

В процессе сборки необходимо обеспечить минимальные зазоры во избежание трудноустранимых прожогов при сварке.

Химический состав сварочной проволоки и присадки выбирают в соответствии с табл. VI.26.

ТАБЛИЦА VI.26

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ СОСТАВА ПРОВОЛОКИ ДЛЯ СВАРКИ ОДНОРОДНЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Основной сплав	Стандартная сварочная проволока	Специальная сварочная проволока
АМг61	СвАМг5, СвАМг6, СвАМг7	АМг61, АМг61п
АМг3	СвАМг5, СвАМг6	—
АМг	СвАМг3, СвАМг5	—
АД	СвАК5, СвА1, СвАМг5	—
Д1	СвАК5	В61
Д16	СвАК5, СвАМг6	В61
АВ	СвАК3, СвАК5, СвАК10, СвАК12	—
АЛ5, АЛ9	СвАК5	—
АМц	СвА1, СвАМг5, СвАК5	—

ТАБЛИЦА VI.27

РЕЖИМЫ РУЧНОЙ АРГОНО-ДУГОВОЙ СВАРКИ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ ВОЛЬФРАМОВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ

Толщина металла, мм	Сила тока, А	Диаметр, мм		Расход аргона, л/с
		вольфрамового электрода	присадочной проволоки	
0,8	35—70	1	1,5—2	0,05—0,06
1	40—120	2—3	2	0,05—0,08
1,5	50—200	3	2	0,05—0,1
2	60—250	3—4,5	2	0,06—0,1
3	80—350	3—4,5	2	0,06—0,12

Примечание. При использовании в качестве защитного газа гелия расход его повышается на 40%.

ТАБЛИЦА VI.28

РЕЖИМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ И ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ АРГОНО-ДУГОВОЙ СВАРКИ АЛЮМИНИЯ ВОЛЬФРАМОВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ

Толщина металла, мм	Сила тока, А	Скорость сварки, м/с	Диаметр, мм		Расход аргона, л/с
			вольфрамового электрода	присадочной проволоки	
1	60—100	0,055—0,17	1—1,5	1	0,08—0,1
1,5	90—130	0,055—0,14	2	1—1,5	0,1—0,12
2	115—140	0,05—0,11	2—3	1,5—2	0,12—0,13
3	160—210	0,03—0,1	3—4	2—3	0,13—0,15

Примечание. Автоматическую сварку производят на подкладке, полуавтоматическую — на подкладке и на весу.

ТАБЛИЦА VI 29

РЕЖИМЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ И АВТОМАТИЧЕСКОЙ АРГОНО-ДУГОВОЙ СВАРКИ АЛЮМИНИЯ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ

Толщина металла, мм	Сила тока, А	Скорость, м/с		Диаметр проволоки, мм	Расход аргона, л/с
		сварки	подачи проволоки		
1,5	70—75	0,008	0,072—0,11	0,8—1,1	0,25—0,28
2	75—105	0,008	0,083—0,125	1—1,2	0,25—0,28
3	120—145	0,01	0,08—0,083	1,5	0,25—0,28

Примечание. Автоматическую сварку производят на подкладке, полуавтоматическую — на подкладке и на весу.

ТАБЛИЦА VI 30

РЕЖИМЫ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Толщина металла, мм	Радиус сферической поверхности электрода, мм	Длительность включения сварочного тока, с	Усилие на электродах, кгс	Сила тока, А	
				для дюралюминия	для сплавов АМц
1	40	0,18	210	18 000	20 000
1,5	50	0,26	360	25 000	26 000
2	50	0,3	480	31 000	—
2,5	100	0,32	540	34 000	—

ТАБЛИЦА VI 31

РЕЖИМЫ ШАГОВОЙ ШОВНОЙ СВАРКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Тип сплава	Толщина металла, мм	Радиус сферы электродов, мм	Усилие на электродах, кгс	Продолжительность включения, с	Сила тока, А	Шаг, мм	Скорость сварки, м/с
АМц АМг	1	100	350	0,06	49 600	2,5	0,005—0,006
	1,5	100	420	0,1	49 600	2,5	0,005—0,006
	2	150	550	0,12	51 400	3,8	0,005—0,007
	3	150	700	0,16	60 600	4,2	0,004—0,006
Д16Т	1	100	550	0,08	48 000	2,5	0 005—0,006
	1,5	100	850	0,12	48 000	2,5	0,005—0,006
	2	150	900	0,12	51 400	3,8	0,005—0,006
	3	150	1000	0,14	51 400	4,2	0,004—0,006

ТАБЛИЦА VI 32

РЕЖИМЫ РУЧНОЙ ГАЗОВОЙ СВАРКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ С ФЛЮСОМ

Толщина металла, мм	Мощность пламени горелки, л/с (ацетилена)	Диаметр присадочной проволоки, мм
1	0,02	Сварка по отбортовке
1,5—2	0,04—0,08	1,5—2,5
3—4	0,08—0,14	3—3.5

5. Сварка воздуховодов из титана

Для сварки воздуховодов из титана и из сплавов на его основе используют аргоно-дуговую сварку неплавящимся электродом постоянным током прямой полярности (минус на электроде). Для сварки применяют пост ПРС-3М. В качестве неплавящегося электрода используют лантанированные вольфрамовые прутки.

При ручной аргоно-дуговой сварке вылет конца вольфрамового электрода, заточенного на конус с углом при вершине 15°, составляет 10—15 мм. Прекращение подачи защитного газа через горелку и отвод ее от изделия производятся только после выключения сварочного тока и остывания сварного шва до температуры не выше 400° С.

ТАБЛИЦА VI 33

РЕЖИМЫ АРГОНО-ДУГОВОЙ СВАРКИ ТИТАНА НЕПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ

Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Диаметр присадочной проволоки, мм	Сила тока, А	Напряжение дуги, В	Расход аргона, л/с	Диаметр сопла горелки, мм
0,5	1,5—1,7	1—1,2	25—40	8—9	0,15—0,2	14—16
1	1,5—2	1,2—1,5	50—60	9—10	0,15—0,2	14—16
1,5	1,7—2	1,5—2	60—80	10—12	0,15—0,2	14—16

ТАБЛИЦА VI 34

РЕЖИМЫ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ СПЛАВА ТИТАНА ВТ-1Д

Толщина металла, мм	Радиус сферы электродов, мм	Усилие на электродах, кгс	Продолжительность включения сварочного тока, с	Сила тока, А
0,8	50—75	200—250	0,1—0,16	5500
1	75—100	250—300	0,16—0,2	6000
1,2	75—100	300—350	0,2—0,26	6500
1,5	75—100	350—400	0,26—0,3	7500

ТАБЛИЦА VI 35

РЕЖИМЫ ШОВНОЙ СВАРКИ СПЛАВА ТИТАНА ВТ-1Д

Толщина металла, мм	Радиус сферы электродов, мм	Усилие на электродах, кгс	Продолжительность, с		Сила тока, А	Скорость сварки, м/с
			импульса тока	паузы		
0,6	50—75	200—250	0,08—0,1	0,1—0,16	6000	0,01—0,15
0,8	50—75	250—300	0,1—0,12	0,16—0,2	6500	0,01—0,012
1	75—100	300—350	0,12—0,14	0,2—0,28	7500	0,01—0,011
1,2	75—100	350—400	0,14—0,18	0,28—0,36	8500	0,009—0,01
1,5	75—100	400—450	0,14—0,18	0,36—0,48	9000	0,009—0,01

6. Сварка воздуховодов из винипласта

В основном листовой винипласт сваривают ручной сваркой нагретым воздухом с использованием прутка из основного материала. Ручные горелки имеют газовый или электрический подогрев. Сжатый воздух подается в горелку под давлением 0,4—0,6 кгс/см². Прутки для сварки должны быть без пузырей и узлов и не должны ломаться при двух-трехкратном изгибе.

Кромки под сварку необходимо зачищать наждачной шкуркой Пруток подают в зону сварки под углом 90° Скорость укладки прутка 0,003—0,004 м/с Нормальное удлинение прутка при сварке составляет 12—15% Угол подвода горелки принят 20—25° при толщине листов до 5 мм и 30—45° при толщине более 5 мм

ТАБЛИЦА VI 36

РЕЖИМЫ СВАРКИ ВИНИПЛАСТА

Соединение	Диаметр мм		Угол раскрытия шва, рад	Зазор в корне шва мм	Число укладываемых прутков
	прутка	отверстия сопла			
Встык У образное	2 6	2,5	0 93—1,02	0,5—1	8—10
Х образное	2,6	2 5	0 76—0 85	—	6—8
Внахлестку	2,6	2,8	—	—	4—10
Валиковое	2 6	2 6	—	—	2—6
Угловое	2,6	2 8	0 5—0 76	—	3—7

7. Методы контроля качества сварных швов воздуховодов

Основными дефектами сварных швов металлических воздуховодов являются прожоги, поры и свищи, пропуски, непровары и т д Технологический контроль обеспечивает правильность подготовки сварных швов и выбора режима сварки Контроль качества швов производится внешним осмотром и проверкой на герметичность

Для проверки герметичности шва может быть применен контроль с помощью ультразвука (рис VI 15) Этот метод основан на разности прохождения ультразвуковых волн через металл при хорошем шве и при наличии непровара

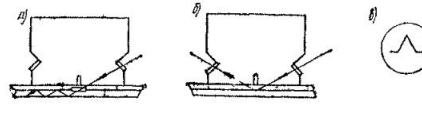


Рис VI 15 Схемы проверки качества сварного шва ультразвуком
а — прохождение ультразвуковых волн при хорошем шве, *б* — при наличии непровара, *в* — пик на осциллографе при плохой сварке

Герметичность проверяется также керосином с обмазкой швов меловым раствором Такой проверке подвергают воздуховоды из малоуглеродистой стали, предназначенные для пневмотранспорта и аспирации, воздуховоды, работающие в системах с давлением более 300 мм вод ст, и все воздуховоды из нержавеющей стали, алюминия и титана

Раздел VII

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ТАКЕЛАЖНЫХ РАБОТ

Глава 33

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ТАКЕЛАЖНЫХ РАБОТ

1. Канаты стальные (тросы)

Расчет канатов. Канаты (тросы) рассчитывают на растяжение по максимальному допускаемому натяжению S, которое определяют по формуле

$$S = P/K,$$

где P — разрывное усилие каната в целом кгс; K — коэффициент запаса прочности каната (троса), принимаемый по табл VII 1

ТАБЛИЦА VII 1

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАПАСА ПРОЧНОСТИ КАНАТА

Назначение каната	Характер работы каната	Минимальный допускаемый коэффициент запаса прочности	Минимальное допускаемое отношение диаметра каната или диаметра блока к диаметру барабана лебедки
Для подъемных и тяговых механизмов	С ручным приводом С механическим приводом	4,5 6	1 16 1 20
Для строп	Подвешивание груза без обвязывания и обхвата его Подвешивание груза массой до 50 т с обвязыванием То же, более 50 т	6 ≥8 ≥6	— — —
Для расчалок и оттяжек	Расчаливание и оттяжка	3,5	—

При одной и той же величине груза разрывное усилие на стропах изменяется в зависимости от угла расположения ветвей строп Коэффициент K, характеризующий отношение фактического усилия к усилию, приходящемуся на одну ветвь стропа от массы груза, в зависимости от угла наклона ветвей строп составляет

Угол наклона ветви стропа к горизонту, град	90	60	45	30
Коэффициент K	1	1,15	1,42	2

2. Узлы и петли

Для соединения стальных канатов, крепления к ним крюков и серег, прикрепления канатов к конструкциям используются следующие узлы и петли:

а) петля с коушом на заплетке и на сжимах;

б) обыкновенная петля на заплетке и на сжимах. Длина заплетки принимается равной 15 диаметрам каната, но не меньше 300 мм;

в) прямой узел (крестовой) — концы канатов должны находиться на одной прямой линии, при стальных канатах в петлю закладывают брус; разновидностью этого узла является рифовый узел, применяемый для тонких пеньковых канатов;

г) шкотовый узел — для привязки конца каната к петле стропа;

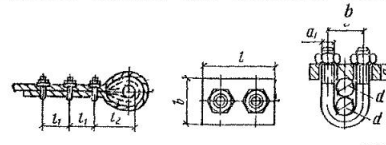
д) одинарный беседочный узел — для закрепления каната к деталям большого диаметра;

е) платничный затяжной узел (удав с нахлесткой) — для подъема кругляков;

Для закрепления универсальных строп на крюке применяют простую, закладную и перекрестную петли.

ТАБЛИЦА VII 2

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ СЖИМОВ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ (ТРОСОВ)

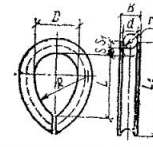


Размеры, мм								Число сжимов	Расстояние между сжимами, мм	Масса, кг
диаметр каната	a	b	d_1	C	l	l_1	l_2			
8,7	10	25	M10	22	45	100	80	3	100	0,18
12,5	12	34	M10	24	54	100	105	3	100	0,26
15,5	14	40	M12	31	65	100	130	3	100	0,43
17,5	16	45	M16	35	75	120	145	3	120	6,7
19,5	16	52	M16	37	80	120	160	4	120	0,85
22	16	52	M16	40	85	140	175	4	120	0,9
24	20	60	M20	45	92	150	195	5	150	1,45

Примечание. Расстояние от последнего сжима до короткого конца каната принимается таким же, как и между сжимами Всю систему следует затягивать так, чтобы канат был обжат примерно на $1/2$ его диаметра

ТАБЛИЦА VII.3

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, КОУШЕЙ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ

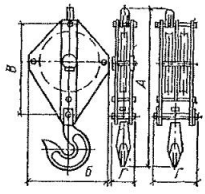


Диаметр каната	D	L	R	B (не более)	L_1	r	S (не менее)	S_1	Масса, кг
3,9—4,7	14	20	16	8	31	3	3	3	0,011
4,7—5,5	18	25	20	8	38	3	3	3	0,019
5,5—6,6	22	30	24	10	45	4	4	4	0,033
6,6—7,8	26	35	26	12	52	5	4	5	0,044
7,8—9,5	30	45	38	14	65	6	4	6	0,067
9,5—11	35	50	39	16	73	6	5	6	0,118
11—13	40	55	40	20	82	7	6	7	0,214
13—15	45	65	52	23	98	8	7	8	0,314
15—17	50	70	54	25	106	9	8	9	0,423
17—18,5	55	80	65	27	122	10	9	10	0,582
18,5—20,5	60	90	76	29	137	11	10	12	0,895
20,5—22,5	65	100	87	32	152	12	10	13	1
22,5—24,5	70	110	99	34	166	13	11	14	1,35
24,5—26,5	80	120	102	36	177	14	11	15	1,5

3. Блоки

ТАБЛИЦА VII.4

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ БЛОКОВ



Грузоподъемность, т	Диаметр ролика, мм	Максимальный диаметр стального каната, мм	Размеры, мм				Масса, кг
			А	*Б*	*В*	*Г*	
		Однорольные блоки					
1	150	8,7	505	240	297	80	10,5
5	300	19,5	890	420	535	130	46
10	400	24	1170	560	700	165	93,5
		Двухрольные блоки					
10	300	19,5	1000	440	570	210	88
15	400	24	1300	560	725	235	175
20	400	24	1380	560	750	245	203

ТАБЛИЦА VII.5

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОТВОДНЫХ БЛОКОВ

Грузоподъемность, т	Диаметр, мм		Размеры, мм			Масса, кг
	ролика	каната	высота	ширина	толщина	
3	140/175	15,5	461	190	100	10,2
5	180/215	17,5	580	245	120	20

ТАБЛИЦА VII.6

ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ ОТВОДНЫХ БЛОКОВ

Усилие на канат, кгс	Необходимая грузоподъемность отводного блока, кг, при величине угла между ветвями канатов, град				
	0	30	45	60	90
500	1 000	970	920	860	700
1000	2 000	1940	1840	1720	1400
1500	3 000	2910	2760	2580	2100
2000	4 000	3880	3680	3440	2800
2500	5 000	4850	4600	4300	3500
3000	6 000	5820	5520	5160	4200
3500	7 000	6790	6440	6020	4900
4000	8 000	7760	7360	6880	5600
4500	9 000	8730	8280	7740	6300
5000	10 000	9700	9200	8600	7000

4. Полиспасты

Полиспасты применяются для уменьшения тягового усилия на лебедке. Длину каната для оснастки полиспаста определяют по формуле

$$L = n(h + 3d) + l + 10,$$

где n — общее число блоков полиспаста; h — максимальная высота подъема груза, м; d — диаметр блока, м; l — расстояние от точки подвеса неподвижного блока до лебедки с учетом огибания отводных блоков, м; 10 — расчетный запас длины каната, м.

Максимальное усилие S в ветви полиспаста, идущей на барабан лебедки, определяют по формуле

$$S = \frac{Q}{n\eta},$$

где Q — масса поднимаемого груза, кг; η — коэффициент полезного действия полиспаста; n — число рабочих (грузовых) ветвей полиспаста (табл. VII.7).

ТАБЛИЦА VII.7

ВЫБОР ЧИСЛА РАБОЧИХ ВЕТВЕЙ ПОЛИСПАСТА

Число рабочих ветвей	Коэффициент полезного действия полиспаста	Натяжение сбегающего конца каната, кгс
1	0,96	1,04 Q
2	0,94	0,53 Q
3	0,92	0,36 Q
4	0,9	0,28 Q

Диаметр роликов в обоймах полиспаста принимают в зависимости от его грузоподъемности:

Грузоподъемность, т . .	0,5	1	2	3	4	6	10
Диаметр ролика, мм . .	125	150	150	150	250	250	250

При подборе полиспаста по лебедке, имеющейся в наличии, пользуются формулой

$$m = Q/P,$$

где m — коэффициент, характеризующий отношение массы поднимаемого груза к наибольшему усилию в ветви полиспаста, идущей на барабан лебедки, и зависящий от числа ветвей в полиспасте и числа отводных блоков (табл VII.8); Q — масса поднимаемого груза, кг; P — тяговое усилие лебедки, кгс.

ТАБЛИЦА VII.8

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА m

Число рабочих ветвей в полиспасте	Число рабочих блоков в общих обоймах	Значения m при числе отводных блоков				
		0	1	2	3	4
1	0	1	0,96	0,92	0,88	0,85
2	1	1,96	1,88	1,81	1,73	1,66
3	2	2,88	2,76	2,65	2,55	2,44
4	3	3,77	3,62	3,47	3,33	3,2
5	4	4,62	4,44	4,26	4,09	3,92

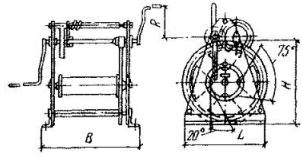
Глава 34

МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ТАКЕЛАЖНЫХ РАБОТ

1. Лебедки

ТАБЛИЦА VII.9

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ РУЧНЫХ ЛЕБЕДОК ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ



Тип лебедки	Тяговое усилие на последнем слое навивки каната (номинальное), тс	Диаметр, мм		Число слоев навивки (не более)	Канатоемкость, м	Число рукояток	Размер рукояток, мм	Число скоростей	Габаритные размеры (без рукояток), мм			Масса лебедки (не более), кг
		каната	барабана						B	L	H	
ЛР-0,5	0,5	7,7	130	5	100	1	300	1	600	730	780	160
ЛР-1	1	11	180	5	150	2	400	2	820	810	820	280
ЛР-2	2	15,5	200	5	150	2	400	2	1000	1000	1200	450
ЛР-3	3	16	260	5	150	2	400	2	1100	1000	1300	565
ЛР-5	5	21	340	6	200	2	400	2	1250	1100	1300	800
ЛР-7,5	7,5	26,5	450	6	300	2	400	2	1400	1450	1300	1430
ЛР-10	10	29	480	6	300	2	400	2	1600	1600	1600	1900

ТАБЛИЦА VII.10

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЛЕБЕДОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ (ОДНОБАРАБАННЫХ) ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Тип лебедки	Исполнение	Тяговое усилие, тс	Расчетный диаметр каната, мм	Скорость навивки каната (на последнем слое), м/мин, при посадке		Канатоемкость барабана, м	Масса, кг (без каната и пусковой аппаратуры) при конструкции	
				обычной	плавной		литой	сварной
Л-0,125	I	0,125	4,8	36	—	30	50	—
Л-0,32	I	0,32	6,2	32	—	30	180	—
Л-0,5	I	0,5	7,7	32	—	80	220	—
Л-1,25	I	1,25	11,5	32	—	80	450	350
Л-2	I	2	15	40	15	80	700	560
Л-32	I, II	3,2	17,5	18, 40	6, 8	200, 100	1250, 1500	900, 1150
Л-5	I, II	5	22	24, 30	8, 6	250, 180	1600, 2000	1200, 1500

Примечание. Лебедки рассчитаны для работы на легких режимах.

Ручная универсальная лебедка РУЛ-1,5 работает по принципу бесконечного перемещения каната. Лебедку можно устанавливать в вертикальном, горизонтальном и наклонном рабочих положениях. При необходимости канат можно закреплять, и тогда лебедка будет перемещаться вместе с грузом.

Техническая характеристика лебедки РУЛ-1,5

Максимальное тяговое усилие, кгс	1500
Усилие на рукоятке лебедки при максимальной нагрузке, кгс	35
Скорость перемещения каната, м/мин	3
Диаметр каната, мм	11,5
Число обслуживающих рабочих	1
Масса лебедки без каната, кг	22,5
Габаритные размеры, мм	600×300×150

Установка лебедок. При установке лебедок необходимо соблюдать следующие условия:

1) направление сбегающего конца каната во избежание отрыва лебедки должно быть параллельно плоскости установки ее независимо от расположения лебедки и перемещаемого груза, что достигается применением отводного блока;

2) направление каната, набегающего на барабан лебедки, должно быть всегда перпендикулярно оси барабана лебедки;

3) отводной блок следует располагать на расстоянии, равном 20 длинам барабана.

Устойчивость лебедки проверяют расчетом на опрокидывание вокруг переднего ребра рамы лебедки. Сдвигающее усилие воспринимается свайными якорями, а опрокидывающий момент — балластом, находящимся на брусьях рамы лебедки.

При закреплении лебедки на раме с площадкой (наиболее распространенный случай) необходимую массу балласта определяют по формуле

$$Q_1 = K\frac{Th - Ql}{l_1},$$

где K — коэффициент устойчивости лебедки (обычно равен 2); T — натяжение каната, кгс; h — расстояние от основания лебедки до каната, м; Q — масса лебедки, т; l и l_1 — расстояние от точки опрокидывания до оси, проходящей соответственно через центр тяжести лебедки и центр тяжести балласта, м.

Неподвижное положение лебедки при малых грузах обеспечивается загрузкой рамы балластом (камни, чугунные чушки и т. п.) с таким расчетом, чтобы сопротивление трения рамы с балластом и лебедкой превышало усилие в канате, или прикреплением к якорям надлежащих размеров или к конструкциям здания (по согласованию со строительной организацией). При забивке якоря на глубину 1,5—2 м допускаемые усилия увеличиваются соответственно в 1,5—2 раза. Материалом для якорей служат сосновые бревна, брусья или шпалы. Яму, в которую установлен якорь, следует засыпать грунтом на 250—300 мм, плотно утрамбовывая в грунт булыжник или щебень.

ТАБЛИЦА VII.11

ДОПУСКАЕМЫЕ УСИЛИЯ НА ЯКОРЬ ПРИ ПРИЛОЖЕНИИ НАГРУЗКИ НА УРОВНЕ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ

Грунт	Допускаемые усилия, кгс, при диаметре якоря, см			Глубина забивки якоря, м
	16	20	24	
Слабый	48	54	65	1
Песок средней крупности	320	400	4800	1
Плотная глина	480	600	720	1
Плотный песок	800	1000	1200	1

Тяговые усилия выбирают в зависимости от перемещения груза по горизонтальной или наклонной плоскости.

ТАБЛИЦА VII.12

ВЫБОР ТЯГОВЫХ УСИЛИЙ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ГРУЗОВ ЛЕБЕДКОЙ ПО ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ

Масса перемещаемого груза, т	Тяговое усилие, тс, при перемещении груза			
	на сваях с полозьями, обитыми полосовой сталью		на сваях с деревянными полозьями, поставленными на катки из стальных труб диаметром 100 мм	
	по земле	по снегу	по земле	по деревянному настилу
3	1,3	0,3	0,08	0,06
5	2,1	0,5	0,13	0,1
10	4,2	1	0,25	0,2

ТАБЛИЦА VII.13

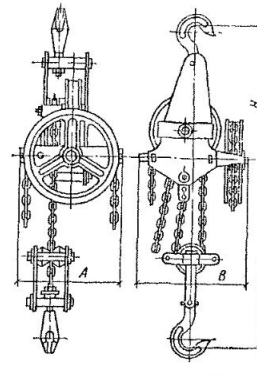
ВЫБОР ТЯГОВЫХ УСИЛИЙ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ГРУЗОВ ПО НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ

Масса груза, т	Тяговое усилие, тс, при углах наклона плоскости, град		
	5	10	15
3	0,3	0,6	0,8
5	0,5	1	1,4
10	1,1	1,9	2,8

2. Тали

ТАБЛИЦА VII.14

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ТАЛЕЙ ЧЕРВЯЧНЫХ

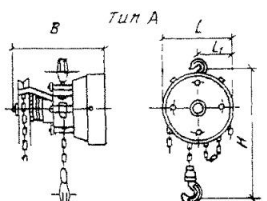


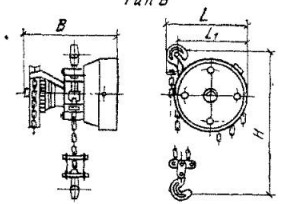
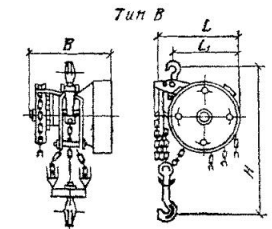
Грузоподъемность, т	Скорость подъема груза, м/мин	Тяговое усилие на цепи механизма, кгс	Размеры, мм (не более)			Масса, кг (не более) с цепями	
			H (в стянутом виде)	*A*	*B*	сварными	пластинчатыми
1	0,6	35	610	270	290	40	45
3	0,33	65	960	370	360	80	90
5	0,23	75	1180	480	460	145	180
10	0,12	75	1610	670	670	—	410

Примечание. Масса талей указана с цепями длиной, обеспечивающей подъем груза на высоту 3 м.

ТАБЛИЦА VII.15

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ТАЛЕЙ ШЕСТЕРЕННЫХ

Схемы талей	Грузоподъемность, т	Скорость подъема груза, м/мин	Тяговое усилие на цепи механизма подъема, кгс (не более)	Размеры, мм (не более)				Масса, кг (не более)
				H (в стянутом виде)	L	L_1	B	
Тип А 	0,25	2,65	22	310	195	250	135	25
	0,5	1,45	26	340	260	250	170	34
	1	0,9	32	42	270	280	180	50
	2	0,65	48	520	320	330	220	80
	3	0,35	40	690	380	330	280	110

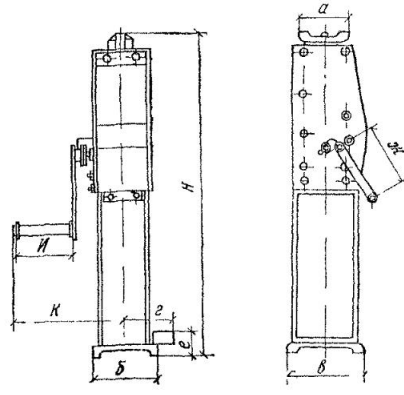
Тип Б 	3	0,5	55	690	420	380	285	120
	5	0,26	50	860	450	380	355	170
Тип В 	10	0,13	55	1210	660	1380	480	280

Примечания: 1. Масса талей указана со сварными цепями длиной, обеспечивающей подъем груза на высоту 3 м
2. Тали типа А имеют одну ветвь грузовой цепи, типа Б — две ветви, типа В — четыре ветви

3. Домкраты

ТАБЛИЦА VII 16

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДОМКРАТОВ РЕЕЧНЫХ СТАЛЬНЫХ



№ домкрата	Грузоподъемность, т	Усилие на рукоятку, кгс	Размеры, мм									Масса, кг
			Н	а	б	в	г	е	ж	и	к	
1	3	22	710—1100	120	90	150	76,5	60	175	150	256	27
2	5	25	724—1124	140	80	180	76,3	67	200	200	300	50
3	5	1	850—1220	120	150	190	107,5	70	250	150	278,5	51,6

ТАБЛИЦА VII 17

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДОМКРАТОВ ВИНТОВЫХ СТАЛЬНЫХ

Тип	Грузоподъемность, т	Высота подъема груза, мм	Высота домкратов в опущенном виде, мм	Масса, кг
ЬО-3	3	130	300	6,2
БО-5	5	300	510	17
ЬТ-5	5	300	510	21
БТ-10	10	330	595	37
БТ-15	15	350	610	48
ПС-20	20	290	670	92

4 Треноги, козлы

Треноги применяют для подвески талей и блоков при подъеме грузов на небольшую высоту Треноги обычно изготовляют высотой до 4 м из стальных труб или из сосновых бревен диаметром 15—20 см, к их вершине прикрепляют таль грузоподъемностью до 3 т Вверху ноги соединяют болтом либо оконцевателем специальной конструкции с серьгой для подвески тали Во избежание скольжения нижние части ног имеют наконечники или их связывают тягами с крюками и петлями

Для определения усилий, действующих на элементы козел и треног, устанавливают величину нагрузки P на балку козел или на вершину треноги, которая при подъеме груза составляет блоком — $P=2{,}1Q$ кгс, талью — $P=1{,}1Q$ кгс, полиспастом — $P=(1{,}3—1{,}5)Q$ кгс в зависимости от числа блоков на полиспасте (где Q — масса груза, кг).

Усилия, действующие на стойку (например, при подъеме груза талью), рассчитывают по формуле

$$P = \frac{1{,}1\,Q \cdot 1{,}5}{n},$$

где Q — масса груза, кгс, 1,1 — коэффициент, учитывающий дополнительные усилия при подъеме груза талью, 1,5 — коэффициент, учитывающий возможную неравномерность загрузки стоек, n — число стоек

Сечение стоек определяют исходя из заданного усилия P

Козлы применяют для подвески талей и блоков при подъеме грузов на небольшую высоту Изготовляют их обычно из бревен длиной 4 м, для жесткости бревна расшивают досками.

Сечение верхней балки козел определяют исходя из массы груза (применяя коэффициент, учитывающий дополнительные усилия при подъеме груза блоком, талью или полиспастом), длины балки между опорами, материала балки, а также формы ее поперечного сечения В рыхлых грунтах применяют подкладки из досок, брусьев и т. п под стонки козел и треног.

ТАБЛИЦА VII 18

РАЗМЕРЫ ДЕТАЛЕЙ КОЗЕЛ

Грузоподъемность талей, т	Диаметр, см		Размеры раскосов, см
	стоек	верхнего поперечного бревна	
1	12	15	10×4
3	15	25	15×5
5	20	25	20×6

5. Стойки, балки

ТАБЛИЦА VII 19

ДОПУСКАЕМЫЕ НАГРУЗКИ НА СОСНОВЫЕ СТОЙКИ ПРИ ПРОДОЛЬНОМ СЖАТИИ

Сечение или диаметр стойки, см	Нагрузка P, кгс, при длине (высоте), м			
	2	3	4	5
10×10	2 100	920	520	—
15×15	10 500	4 700	2 650	1 700
20×20	24 000	15 000	8 300	5 300
25×25	37 000	26 000	20 000	13 000
10	1 200	540	310	—
15	6 700	2 750	1 550	1000
20	13 000	8 700	4 900	3150
25	29 000	21 000	12 000	7600

ТАБЛИЦА VII 20

ДОПУСКАЕМЫЕ НАГРУЗКИ НА ДЕРЕВЯННЫЕ (СОСНОВЫЕ) БАЛКИ КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ ПРИ ИЗГИБЕ

Сечение балки, см	Нагрузка P, кгс, при расстоянии между центрами опор, м			
	2	3	4	5
10×10	330	220	1700	130
15×15	1120	750	560	450
20×20	2670	1750	1300	1050
25×25	5200	3500	2600	2100

ТАБЛИЦА VII 21

ДОПУСКАЕМАЯ НАГРУЗКА В СЕРЕДИНЕ ПРОЛЕТА НА ДВУТАВРОВУЮ БАЛКУ

№ профиля балки	Нагрузка, тс, при расстоянии между опорами, м													
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10	11	12
10	1,3	1	0,9	0,7	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	2	1,5	1,3	1	0,9	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—
14	2,8	2,2	1,8	1,5	1,3	1,1	0,9	—	—	—	—	—	—	—
16	3,8	3	2,5	2	1,7	1,5	1,2	0,9	—	—	—	—	—	—
18	5	3,9	3,2	2,6	2,7	2,1	1,6	1,2	0,8	—	—	—	—	—
20а	6,4	5	4,2	3,4	2,9	2,5	2,1	1,5	0,8	—	—	—	—	—
22а	8,5	6,4	5,4	4,5	3,8	3,2	2,7	2	1,4	1,2	0,8	—	—	—
24а	10,4	8,1	6,7	5,5	4,7	4	3,4	2,4	1,7	1,3	1	0,8	—	—
27а	13,2	10,3	8,5	7	6	5	4,3	3	2,2	1,7	1,3	1	0,8	—
30а	16,2	12,7	10,4	8,6	7,3	6,3	5,6	3,8	2,7	2	1,8	1,2	1,1	0,9

ТАБЛИЦА VII 22

ДОПУСКАЕМАЯ НАГРУЗКА НА КОНСОЛЬ ИЗ ДВУТАВРОВОЙ БАЛКИ

№ профиля балки	Нагрузка, тс, при длине консоли, м							
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
10	1,35	0,65	—	—	—	—	—	—
12	2	1	—	—	—	—	—	—
14	2,9	1,4	0,9	—	—	—	—	—
16	4	1,9	1,2	0,8	—	—	—	—
18	5,2	2,5	1,6	1,1	0,8	—	—	—
20а	6,5	3,2	2,1	1,4	1	0,7	—	—
22а	8,7	4,2	2,7	1,9	1,3	1	—	—
24а	10,6	5,2	3,3	2,35	1,7	1,2	0,95	—
27а	13,5	6,6	4,2	3	2,15	1,55	1,1	0,95
30а	16,8	8,2	5,2	3,7	2,6	1,9	1,3	1

ТАБЛИЦА VII 23

НОРМЫ И СРОКИ ИСПЫТАНИЙ ПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ И КАНАТОВ

Подъемный механизм	Испытательная нагрузка, кгс, от $P_н$		Продолжительность испытаний, мин	Срок периодических испытаний, мес
	статическая	динамическая		
Лебедки ручные	1,25*	1,1	15	12
Тали	1,25	1,1	15	12
Блоки и полиспасты	1,25	1,1	15	12
Домкраты реечные и винтовые**	1,25*	1,1	15	12
Канаты:				
стальные и цепи	2	—	15	6
пеньковые и хлопчатобумажные	2	—	15	6
Стропы и кольца	2	—	15	6

* Допускаемая нагрузка механизма

** Испытание реечных и винтовых домкратов необязательно; домкраты, у которых износ винта или гайки составляет более 20%, не используют.

Раздел VIII

МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Глава 35

ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ

1. Обработка технической документации.

При современных индустриальных методах строительства производство монтажных вентиляционных работ требует тщательной подготовки. Эту работу в монтажных управлениях осуществляют специальные отделы (ОПП) или участки подготовки производства (УПП).

На ОПП или УПП возлагаются:

а) получение и регистрация проектной документации;

б) выявление возможности снижения металлоемкости систем и наиболее рационального расположения воздуховодов;

в) выявление возможности замены нетиповых вентиляционных деталей типовыми, серийно выпускаемыми заготовительными предприятиями;

г) согласование предлагаемых изменений проекта с соответствующей проектной организацией;

д) разработка монтажных чертежей или эскизов по замерам с натуры;

е) составление проектов производства работ или привлечение проектной организации для разработки ППР на наиболее технически сложные объекты;

ж) оформление и выдача заказов на изготовление воздуховодов и других деталей;

з) согласование графиков работ с заготовительными предприятиями и контроль за сроками выполнения заказов;

и) составление сводных ведомостей монтажных заготовок, изделий и оборудования, а также составление заявок на материалы и типовые детали, необходимые для выполнения монтажных работ по объектам строительства;

к) составление лимитных карт на основные материалы, изделия и оборудование по объектам строительства;

л) приемка (совместно с линейным персоналом) объектов строительства под монтаж вентиляционных устройств.

От генерального подрядчика (при выполнении работ по прямым договорам — от заказчика) в монтажное управление поступает необходимая техническая документация для производства работ: рабочие чертежи отопительно-вентиляционных устройств марки ОВ в двух экземплярах, смета — в одном экземпляре. При необходимости монтажная организация может получить дополнительное количество экземпляров технической документации от генерального подрядчика или проектной организации по дополнительному соглашению.

Техническая документация на объем работ, подлежащих выполнению в последующем году, должна быть передана монтажному управлению до 1 сентября текущего года. Поступившая в монтажное управление техническая документация регистрируется в специальном журнале и рассматривается ОПП и УПП с привлечением линейного персонала. Особое внимание должно быть обращено на индустриальность проектных решений вентиляционных устройств, *в частности соблюдение в проекте действующих нормалей на воздуховоды*, использование серийно выпускаемых типовых вентиляционных изделий, узлов и деталей, сборность и заводскую готовность вентиляционного оборудования, возможность обеспечения безопасных условий производства работ.

Принятые в проекте конструкции вентиляционных устройств должны быть рассмотрены с позиции технологичности их изготовления в условиях крупных заготовительных предприятий. Кроме того, должен быть решен вопрос использования менее дорогостоящих материалов, изделий и оборудования, не ухудшающих эксплуатационные качества вентиляционных устройств. Если в результате рассмотрения технической документации выявилась необходимость внесения в нее изменений, их согласовывают с проектной организацией.

После просмотра техническая документация передается со всеми замечаниями главному инженеру монтажного управления на утверждение ее к производству работ. На основании полученной технической документации для каждого объекта строительства разрабатывают монтажные чертежи и проекты производства работ (ППР).

Для крупных и технически сложных объектов строительства, а также для объектов, где производство работ связано с тяжелыми или опасными условиями труда, составляют полные проекты производства работ, на все остальные объекты — сокращенные или технологические записки.

Проекты производства работ являются руководством по организации и производству монтажных работ и должны способствовать снижению стоимости работ, сокращению их продолжительности и повышению производительности труда, улучшению качества строительства.

Полный проект производства работ включает: указания по производству работ; производственные калькуляции и сводную ведомость трудовых затрат и заработной платы; календарный график — план или локальный сетевой график производства работ; сводный график потребности в рабочих; ведомость основных и вспомогательных материалов; характеристику воздуховодов по системам; график поступления заготовок и оборудования на объект; ведомость необходимых монтажных механизмов, инструментов и приспособлений; технико-экономические показатели; указания по технике безопасности; пояснительную записку.

Сокращенный ППР содержит: краткие указания по производству работ и технике безопасности; календарный план-график производства работ; график поступления на объект основных материалов, заготовок и оборудования. К ППР прилагают краткую пояснительную записку с технико-экономическими показателями. Технологическая записка составляется на объекты со сметной стои-

мостью вентиляционных работ до 10 тыс. руб. и содержит краткие указания по производству работ и технике безопасности; технико-экономические показатели.

Исходными данными для составления ППР являются рабочие и монтажные чертежи, сметы, сроки строительства объекта, строительный генеральный план объекта. При разработке ППР можно использовать «Рекомендации по технологии монтажа вентиляционных систем», составленные ГПИ Проектпромвентиляция, изданные ЦБНТИ Минмонтажспецстроя СССР, 1975 г.

При составлении указаний по производству работ используют схемы монтажа, предусмотренные действующими типовыми технологическими картами* (ТТК) на монтаж систем промышленной вентиляции (серия 900-04-01), разработанные ГПИ Проектпромвентиляция.

Типовые технологические карты привязывают к конкретным условиям монтажа данного объекта; уточняют средства механизации и потребность в материальных ресурсах, приводят схему организации монтажного процесса в соответствии с фактическими габаритами той части здания, к которой привязывается технологическая карта. Рекомендуемые способы производства работ должны обеспечивать безопасность их выполнения.

Указания по производству работ содержат чертежи и схемы с необходимыми пояснениями, а также строительный генеральный план объекта с обозначением проектируемых площадок для складирования вентиляционных заготовок и рациональных направлений движения автомобильного транспорта и самоходных механизмов.

Для установления трудоемкости работ составляют производственные калькуляции, в которых помимо трудовых затрат определяется также размер заработной платы рабочих. Производственные калькуляции служат одновременно основанием для составления нарядов на выполнение работ соответствующими бригадами. Производственные калькуляции составляют на монтаж каждой вентиляционной системы. Объемы работ устанавливают на основании рабочих и монтажных чертежей.

Если указаниями по производству работ предусматривается монтаж отдельных устройств специализированными бригадами или звеньями, производственные калькуляции составляют по видам работ, например, на монтаж кондиционеров и вентиляторов, на монтаж магистральных воздуховодов в межферменном пространстве корпуса и т. д.

Ниже приведены примеры составления сводной ведомости затрат труда и заработной платы (табл. VIII.1), совмещенного календарного плана производства вентиляционных работ, ведомости основных и вспомогательных материалов на основе плана расположения вентиляционных устройств (рис. VIII.1).

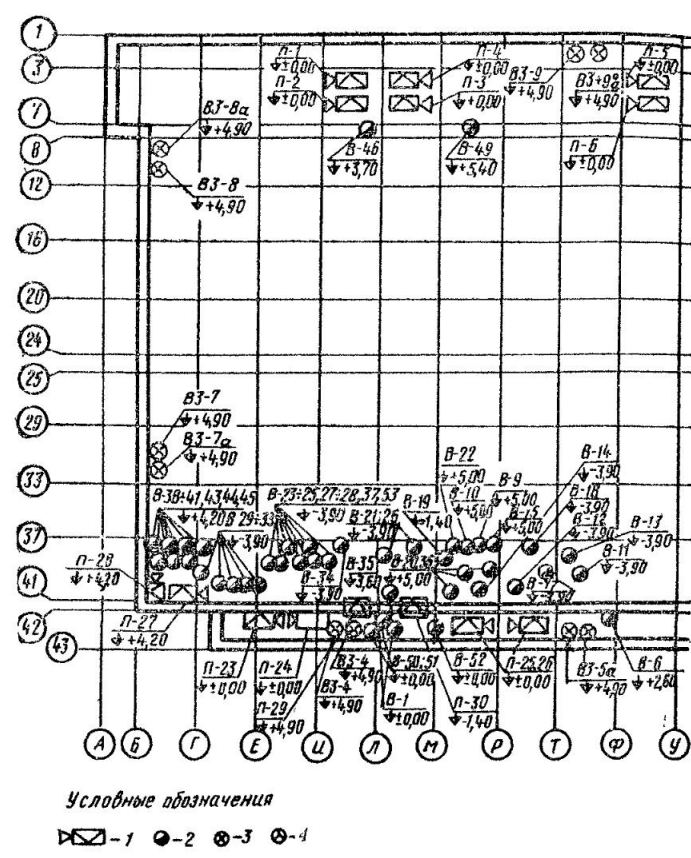
Совмещенный календарный план производства вентиляционных работ (табл. VIII.2) составляется на основе совмещенного графика производства работ по объекту, в котором графически изображено выполнение всех общестроительных и специальных работ по месяцам (дням). Потребность в рабочих определяют путем деления трудоемкости работ на их продолжительность.

* Технологические карты распространяются Новосибирским филиалом Института типовых проектов: Новосибирск, филиал ЦИТП, пр. Дзержинского, 81.

ТАБЛИЦА VIII.1

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ЗАТРАТ ТРУДА И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

№ п. п.	Наименование системы	Количество воздуховодов, м²	Затраты труда, чел.-ч			Заработная плата, руб.—коп.
			монтаж воздуховодов	монтаж вентиляционного оборудования	общие	
1	П-1	875	396,9	270,5	667,4	417—22
2	П-2	597	268 65	270,5	539,15	339—03
3	П-3	703	316,35	270,5	586,85	370—83
4	П-4	682	306,9	270,5	577,4	364—53
5	П-5	469	211,05	270,5	481,55	300—63
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
99	В-50	62	40,9	9,01	49,91	29—85
100	В-51	28	18,5	9,01	27,51	16—59
101	В-52	10	7	12,92	19,92	12—39
102	В-53	154	101,6	12,92	114,52	79—25
Итого	—	23 929	11827,8	9085,77	20913,57	13 165—41
С коэффициентом $K=1,3$, учитывающим вспомогательные работы			15 376	11 816	27 188	17 114

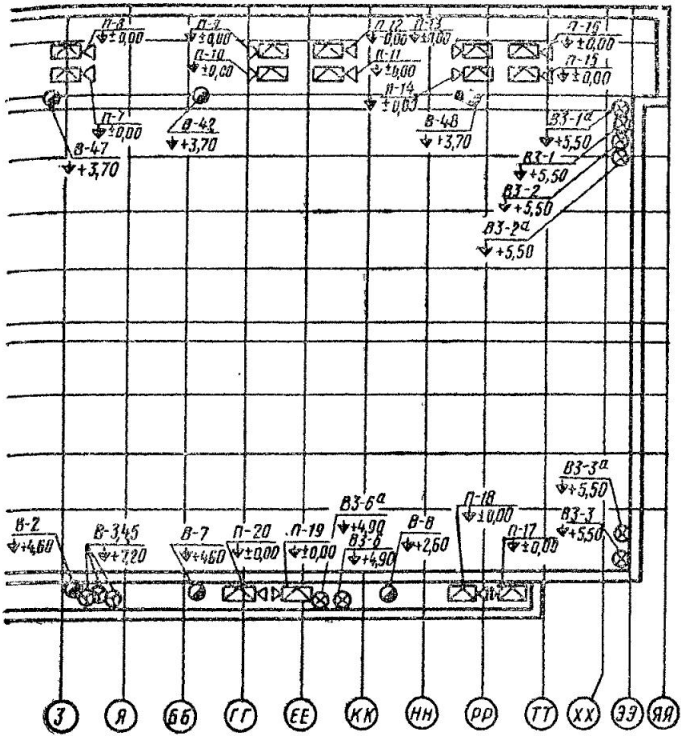


Условные обозначения

1 — 2 — 3 — 4

Рис. VIII.1. Схематический план располо

1 — сисгема кондиционирования; *2* — вытяжная система с центробежным крышным вентилятором



жения вентиляционного оборудования

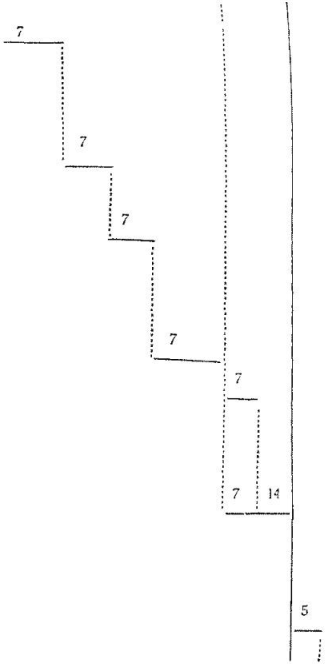
вентилятором; *3* — воздушно-тепловая завеса; *4* — вытяжная система с

ТАБЛИЦА VIII.2

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Виды выполняемых работ	Объем работ: единица измерения	Объем работ: количество	Трудовые затраты, чел.-дни	Количество рабочих	Продолжительность выполнения работ, дни	Перечень предшествующих работ	Сроки выполнения работ: 1976 г. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1977 г. I
Монтаж вентиляционного оборудования систем П-1—П-7	шт.	7	362	7	52	Устройство строительной части вентиляционных камер. Бетонирование фундаментов под вентиляционное оборудование	7												
Монтаж воздуховодов систем П-1—П-7	м²	4752	409	7	58	Монтаж ферм. Устройство кровли			7										
Монтаж вентиляционного оборудования систем П-8—П-15	шт.	8	414	7	59	Устройство строительной части вентиляционных камер. Бетонирование фундаментов под вентиляционное оборудование				7									
Монтаж воздуховодов систем П-8—П-15	м²	5021	432	7	62	Монтаж ферм Устройство кровли					7								

Монтаж вентиляционного оборудования систем П-16—П-22	шт.	7	362	7	52	Устройство строительной части вентиляционных камер Бетонирование фундаментов под вентиляционное оборудование
Монтаж воздуховодов систем П-16—П-22	м²	4074	350	7	50	Монтаж ферм. Устройство кровли
Монтаж вентиляционного оборудования систем П-23—П-30	шт.	9	414	7	59	Устройство строительной части вентиляционных камер. Бетонирование фундаментов под вентиляционное оборудование
Монтаж воздуховодов систем П-23—П-30	м²	5324	458	7	65	Монтаж ферм. Устройство кровли
Монтаж вентиляционного оборудования систем В-1—В-53; ВЗ-1—ВЗ-9; ВЗ-1а—ВЗ-9а	шт.	72	185	7	26	Устройство фундаментов и площадок под вентиляционное оборудование
Монтаж воздуховодов систем В-1—В-53; ВЗ-1—ВЗ-9; ВЗ-1а—ВЗ-9а	м²	4758	612	7	87	Пробивка отверстий для прохода воздуховодов
Испытание вентиляционных систем	Система	102	150	5	30	Подключение вентиляторов к электросети



Сводный график потребности в рабочих определяет среднесуточное число рабочих по профессиям, по месяцам строительства. Профессии рабочих устанавливают по данным соответствующих параграфов ЕНиР.

Потребность в основных и вспомогательных материалах определяется по рабочим и монтажным чертежам на основании действующих норм расхода материалов (табл. VIII 3). В ведомость включают как материалы, требующиеся для изготовления заготовок, так и материалы для монтажных работ. Ведомость потребности в основных и вспомогательных материалах используется участком подготовки производства монтажного управления для составления лимитных карт на материалы.

ТАБЛИЦА VIII 3

ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

№ п. п.	Материал	ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Количество
1	Лента стальная малоуглеродистая холодной прокатки оцинкованная толщиной 1 мм	ЧМТУ 2-62-68	кг	131 380
2	Сталь тонколистовая оцинкованная толщиной 1 мм	ГОСТ 8075—56	»	51 500
. .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
. .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
. .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
9	Швеллер	ГОСТ 8240—72	»	14 609
10	Болты с гайками	ГОСТ 7798—70	»	4 237
11	Резина профилированная	—	»	2 035
12	Электроды	Э-466	»	5 930

Характеристика воздуховодов и сроки поставки вентиляционных заготовок, типовых изделий (табл. VIII.4) и оборудования на объект определяются графиками (табл. VIII.5).

Перечень строительных механизмов, инструмента и приспособлений, требующихся для производства монтажных работ, определяют исходя из принятых методов выполнения работ, на основании типовых технологических карт, а их число зависит от объема работ, продолжительности строительства и необходимого числа рабочих (см. гл. 23 и 24).

Для решения наиболее рациональной доставки вентиляционных заготовок, отдельных деталей и оборудования к месту их монтажа используют поэтажные планы с нанесением вентиляционных установок, монтажных проемов и подъемных механизмов. Разрабатываются схемы разбивки вентиляционных систем на укрупненные узлы с указанием последовательности их монтажа.

Сборка укрупненных узлов воздуховодов предусматривается на полу, при этом их габариты следует ограничивать по следующим признакам:

а) по массе, руководствуясь наличием подъемных средств;

б) по размерам, зависящим от размеров монтажных проемов, наличия конструктивных элементов здания (перегородок, балок,

ТАБЛИЦА VIII 4

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДУХОВОДОВ И СРОКИ ПОСТАВКИ

№ системы	№ монтажного чертежа или эскиза	Количество воздуховодов, м²			Материал воздуховода	Окрасочный материал	Сроки	
		всего	в том числе				поставки	монтажа
			фальцевых	сварных				
П-14	3021	254	254	—	Оцинкованная сталь, δ=1 мм	—	10/IV 1976	25/IV 1976
П-21	3243	570	570	—	Тонколистовая черная сталь, δ=0,8—1 мм	Грунт ГФ-020	5/V 1976	5/VI 1976
В-3	3276	195	—	195	То же, δ=1,5 мм	Лак ПХВ (шесть слоев)	10/V 1976	5/VI 1976
В-4	3310	342	—	342	Нержавеющая сталь 4Х13, δ=1,5 мм	—	20/V 1976	25/VI 1976
. . . .	. . . . .		. . . . .	и т п				

ТАБЛИЦА VIII.5

СПЕЦИФИКАЦИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СРОКИ ПОСТАВКИ

№ системы	Характеристика оборудования	Единица измерения	Количество	Срок поставки
П-1—П-4; П-7; П-8—П-18	Вентиляционный агрегат Ц4-76 № 20 12.4440.1 с электродвигателем мощностью $N=55$ кВт, $n=980$ об/мин, тип А02-91-6	компл.	15	Март
То же	Направляющий аппарат правый 12.8030.0	шт.	14	»
П-1—П-18	Секция присоединительная к вентиляционному агрегату 12.7200.0	»	18	Апрель
В-3—В-5	Циклоны батарейные БЦ с улитками	»	3	Май
П-2, П-5	Шумоглушители пластинчатые В.3359.100	»	100	Апрель
	. . . . . и т. д			

ферм и т. д.), препятствующих транспортировке укрупненных узлов на место их монтажа;

в) по размерам, обеспечивающим жесткость и прочность укрупненного узла при его транспортировании и монтаже.

На плане с разводкой воздуховодов дается привязка к осям здания мест установки креплений воздуховодов. На отдельных элементах планов перекрытий и разверток стен даются размеры отверстий для прохода воздуховодов и привязки осей отверстий к осям и отметкам строительных конструкций здания. В тех случаях, когда монтаж сложных узлов и систем должен вестись с соблюдением особых условий, к ППР прикладывают специально разработанные технологические карты на монтаж с учетом этих условий.

В технико-экономические показатели включают сметную стоимость и основные физические объемы работ, дневную выработку одного рабочего в рублях и квадратных метрах воздуховодов, затраты труда на монтаж и среднюю стоимость монтажа 1 м^2 воздуховода. На основе технико-экономических показателей проекта осуществляют низовое планирование производства монтажных работ на данном объекте.

Вопросы обеспечения безопасности монтажных работ в первую очередь прорабатывают в разделе «Указания по производству работ». В «Указаниях по технике безопасности» приводят общие положения из раздела СНиП «Техника безопасности в строительстве».

На основе всех перечисленных разделов ППР составляют пояснительную записку к проекту, в которой указывают исходные данные для составления ППР, сведения о ресурсах строительства, в том числе о поставщиках заготовок и оборудования и обосновывают принятые решения.

Отдельные разделы проекта производства работ должны быть согласованы с соответствующими проектными и строительными орга-

низациями, например подлежат согласованию места закрепления грузоподъемных блоков к строительным конструкциям. Проект производства работ утверждается главным инженером монтажного управления. Перед утверждением принятые в ППР сроки и основные решения по производству монтажных работ должны быть согласованы с генподрядной строительной организацией. Проекты производства работ в действующих цехах до их утверждения подлежат согласованию с дирекцией предприятия. После утверждения проект производства работ должен быть передан на объект линейным работникам для исполнения.

Действующими строительными нормами и правилами запрещается осуществлять строительство объектов без утвержденных ППР.

2. Монтажное проектирование

При разработке монтажных чертежей каждой вентиляционной системы должны применяться, как правило, нормализованные фасонные части воздуховодов и прямые участки стандартной длины. Сечения воздуховодов обязательно должны соответствовать действующей нормали, а толщина металла для воздуховодов — ТУ 36-736-74 «Воздуховоды металлические круглого и прямоугольного сечения». В случае отклонения проектных данных от данных нормативных документов необходимо потребовать от проектной организации корректировки проекта и увязки с действующими нормативами. Средства крепления воздуховодов, соединительные элементы сети, воздухораспределительные и регулирующие устройства должны предусматриваться типовыми, преимущественно из серийно выпускаемых заготовительными предприятиями.

Рекомендуются к применению следующие номинальные длины прямых участков воздуховодов, увязанные с размерами стандартного листа, выпускаемого промышленностью: 500, 1000, 1250, 2000, 2500 мм. В зависимости от толщины металла и способа обработки торцов воздуховодов при разработке монтажных чертежей необходимо принимать в расчет длины прямых участков воздуховодов, приведенные в табл. VIII 6.

ТАБЛИЦА VIII 6

РАСЧЕТНЫЕ ДЛИНЫ ВОЗДУХОВОДОВ

Вид обработки торцов воздуховодов	Толщина листовой стали воздуховода, мм	Расчетная длина воздуховода, мм
Отбортовка на фланец	До 1,5	480, 980, 1230, 1980, 2480
Приварка фланцев из стали:		
угловой	2—3	520, 1020, 1270, 2020, 2520
полосовой	1,5—2	500, 1000, 1250, 2000, 2500
Под бесфланцевые соединения (реечные, бандажные, раструбные)	До 2	500, 1000, 1250, 2000, 2500

В целях унификации расположения вентиляционных устройств в различных проектах при разработке монтажных чертежей рекомендуется использовать нормативный документ серии 4.904-15 «Детали и монтажные положения для разработки монтажных чертежей воздуховодов промышленной вентиляции», разработанный ГПИ Проектпромвентиляция. Ниже приведены основные монтажные положения круглых и прямоугольных воздуховодов.

1. Оси воздуховодов круглого и прямоугольного сечений должны быть параллельны плоскостям строительных конструкций.

2. Расстояние от оси воздуховода до поверхности строительных конструкций определяют по формулам:

для круглых воздуховодов $n = 0{,}5D_{макс} + 50$ мм,

где $D_{макс}$ — максимальный диаметр прокладываемого воздуховода, включая изоляцию, мм;

для прямоугольных воздуховодов

$$n = 0{,}5\,b_{макс} + x,$$

где $b_{макс}$ — максимальная ширина прокладываемого воздуховода, включая изоляцию, мм; x — расстояние между наружной поверхностью воздуховодов и стеной (не менее 50 мм), мм.

При ширине воздуховода 100—400 м $x = 100$ мм, при 400—800 м $x = 200$ мм, при 800—1500 мм $x = 400$ мм.

3. При прокладке воздуховодов вдоль нескольких стен расстояние от оси воздуховода до поверхности стен или выступающих конструкций (пилястр) устанавливается для каждой стены по максимальному сечению воздуховода D, прокладываемого вдоль нее:

$$0{,}5\,D_{макс} + 50 \text{ мм}.$$

4. Для строительных конструкций, плоскости которых смещены одна относительно другой на величину h, смещение оси воздуховода осуществляется уткой, относ которой также должен быть равен h, а длина ее — не менее $2h$.

5. Минимально допустимое расстояние от оси воздуховода до наружной поверхности электропроводов определяют по формулам:

для круглых воздуховодов

$$n = 0{,}5\,D_{макс} + 300 \text{ мм};$$

для прямоугольных воздуховодов

$$n = 0{,}5\,b_{макс} + 300 \text{ мм}.$$

6. Минимально допустимое расстояние от оси воздуховода до наружной поверхности трубопроводов определяют по формулам:

для круглых воздуховодов

$$n = 0{,}5\,D_{макс} + 250 \text{ мм};$$

для прямоугольных воздуховодов

$$n = 0{,}5\,b_{макс} + x.$$

7. При параллельной прокладке нескольких воздуховодов на одной отметке минимально допустимое расстояние между осями этих воздуховодов определяют по формулам:

для круглых воздуховодов

$$n = 0,5\left(D_{макс} + D'_{макс}\right) + 100 \text{ мм};$$

для прямоугольных воздуховодов

$$n = 0,5\left(b_{макс} + b'_{макс}\right) + x,$$

где $D_{макс}$ и $D'_{макс}$ — диаметры воздуховодов, мм; $b_{макс}$ и $b'_{макс}$ — размеры сторон прямоугольных воздуховодов, мм.

8. Минимально допустимое расстояние от оси воздуховодов до поверхности потолка определяют по формулам:

для круглых воздуховодов

$$n = 0,5\,D_{макс} + 100 \text{ мм};$$

для прямоугольных воздуховодов

$$n = 0,5\,b_{макс} + x.$$

9. При прохождении воздуховодов через строительные конструкции фланцевые или другие разъемные соединения воздуховодов не заделывать в строительные конструкции и размещать на расстоянии не менее 100 мм от их поверхности.

При прохождении воздуховодов через строительные конструкции помещений, требующих герметизации, их следует присоединять к заранее установленным в этих конструкциях закладным деталям. При этом фланцевые или другие разъемные соединения также размещаются от поверхности строительных конструкций на расстоянии не менее 100 мм.

Примыкания калориферов, клапанов и т. п. к строительным конструкциям должны выполняться с помощью закладных фланцев, заделываемых в строительные конструкции.

10. К всасывающему и нагнетательному патрубкам центробежного вентилятора воздуховоды следует присоединять с помощью мягких вставок длиной не менее 150—200 мм. Высота перехода между мягкой вставкой у всасывающего патрубка вентилятора и воздуховодом должна быть не менее ширины кожуха вентилятора плюс 200 мм для удобства возможного демонтажа рабочего колеса вентилятора.

11. При присоединении воздуховода к всасывающему отверстию вентилятора не рекомендуется допускать смещения перехода. При неизбежности смещения в переходе его нижнюю образующую выполнять перпендикулярно плоскости его сечений.

12. Ответвления от ствола воздуховода могут осуществляться с помощью прямых и штанообразных тройников и крестовин различных сечений.

13. Ответвления с помощью прямых тройников могут иметь горизонтальное, вертикальное, наклонное расположение тройника; при необходимости с прямым участком или с уткой.

14. Ответвления с помощью штанообразных тройников могут иметь расположение штанообразного тройника с двумя опусками, с двумя ответвлениями, с двумя ответвлениями и прямыми участками.

ТАБЛИЦА VIII.7

КОМПЛЕКТОВОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ЗАКАЗУ № 450 ОТ 27 ДЕКАБРЯ 1974 г. ДЛЯ ОБЪЕКТА АРЗ-11, П-5, ЭСКИЗ № 470050

№ п.п.	Детали	Размеры деталей, мм				Угол, град	Количество			Примечание
		диаметр	$a \times b$	высота	длина		шт	м² одной детали	м² всего	
1	Воздуховод	—	800×500	—	1980	—	1	—	5,15	
2	»	—	800×500	—	1230	—	1	—	3,2	
3	»	—	800×500	—	980	—	1	—	2,55	
4	»	—	800×500	—	480	—	1	—	1,25	
5	»	—	800×400	—	1980	—	4	4,75	19	
6	»	—	800×400	—	1230	—	2	2,95	5,9	
7	»	500	—	—	1980	—	1	—	3,11	
8	»	400	—	—	1980	—	1	—	2,5	
9	»	400	—	—	1230	—	1	—	1,55	
10	»	315	—	—	1980	—	4	1,96	7,84	
11	»	315	—	—	1230	—	3	1,21	3,63	
12	»	315	—	—	980	—	2	0,97	1,94	
13	»	280	—	—	1980	—	1	—	1,8	
14	»	280	—	—	1230	—	2	1,12	2,24	
15	»	280	—	—	830	—	1	—	0,76	
16	»	280	—	—	740	—	1	—	0,67	
17	»	280	—	—	480	—	1	—	0,44	
18	»	200	—	—	1230	—	2	0,78	1,56	
19	»	—	400×200	—	480	—	1	—	0,58	
20	Воздуховод с дроссель-клапаном	315	—	—	480	—	1	—	0,56	
21	То же	280	—	—	480	—	3	0,5	1,5	
22	»	200	—	—	980	—	2	0,65	1,3	
23	Воздуховод с движком	—	400×200	—	1980	—	2	2,4	4,8	См. рис. VIII.2
24	Воздуховод с подвижной жалюзийной решеткой	—	400×200	—	480	—	1	—	0,66	То же

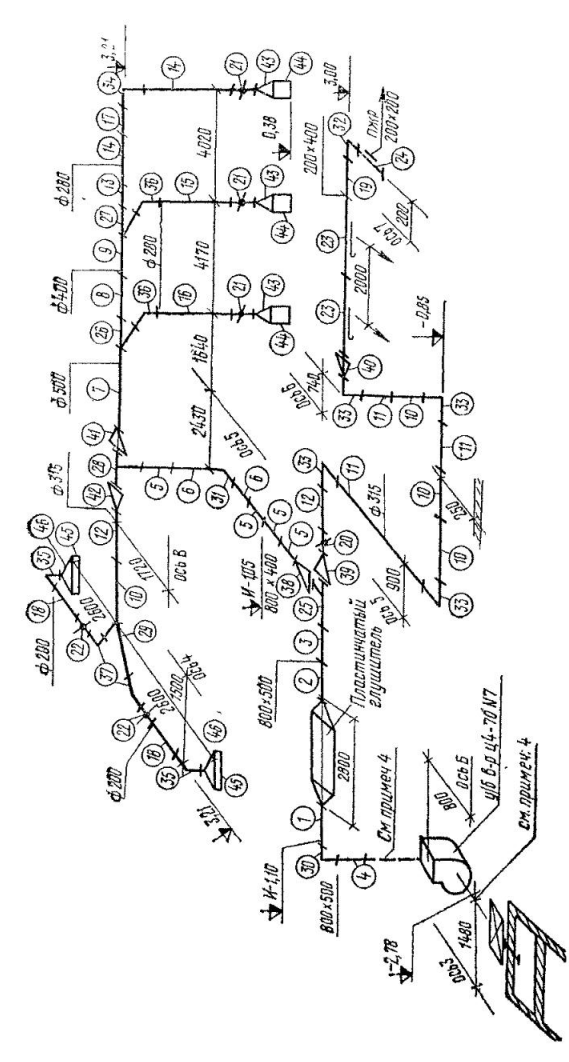
25	Тройник прямой	—	(800×500)	(800×500)	(800×500)	—	1	—	3,36	Нормализованный
26	То же	500×400×280		—	—	—	1	—	2,25	То же
27	»	400×.80×280		—	—	—	1	—	1,52	»
28	Тройник штановобразный	—	(800×400)	(500×400)	(500×400)	—	1	—	2,8	»
29	То же	315×200×200		—	—	—	1	—	0,94	»
30	Отвод, $R_{п.ш}$= =150 мм	—	500×800	—	—	90	1	—	1,93	»
31	То же	—	500×800	—	—	90	1	—	1,63	»
32	»	—	200×400	—	—	90	1	—	0,6	»
33	Отвод, $R_{ср}=D$	315	—	—	—	90	4	0,5	2	»
34	Отвод, $R_{ср}$= =1,5D	280	—	—	—	90	1	—	0 58	»
35	То же	200	—	—	—	90	2	0,3	0,6	»
36	Полуотвод, $R_{ср}=1,5D$	280	—	—	—	60	2	0,39	0,78	»
37	То же	200	—	—	—	75	2	0,25	0,5	»
38	Переход центровой	—	(800×500)	(800×400)	350	—	1	—	0,88	—
39	То же	315×(800×500)	—	—	700	—	1	—	1,26	См. бланк замера
40	Переход односторонний	315×(200×400)	—	—	400	—	1	—	1,44	
41	Переход центровой	500×(500×400)	—	—	300	—	1	—	0 51	—
42	То же	315×(500×400)	—	—	500	—	1	—	0,7	—
43	»	280×(310×310)	—	—	400	—	3	0,43	1,29	—
44	Воздухораспределитель пристенный ВП-2	—	—	300	—	—	3	—	—	Сер. 4.904-21, вып. 2
45	Воздухораспределитель ВДПМ	250	—	—	—	—	2	—	—	Сер. 4 904-53
46	Переход центровой	200×250	—	—	250	—	2	0,2	0,4	

Всего 99,4 м²
В том числе:
прямых участков 74,5 »
фасонных деталей 24,9 »

Замерщик

Подпись

БЛАНК ЗАМЕРА ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ



Примечания: 1. Изготовить из черной листовой стали толщиной по ТУ 36-736-74 детали, офланцевать с отбортовкой стального листа.

2. Изготовленную систему окрасить грунтом ГФ-020 с двух сторон за один раз.

3. Монтаж выполнять по чертежам № ОВ 4750, листы 3, 4, 5, 6

4. Подмеры изготовить и смонтировать после установки оборудования.

5. Корпус глушителя изготовить из стали толщиной $\delta = 1{,}5$ мм.

Трест Промвентиляция, монтажное управление № 4

Объект	АРЗ-11	Цех	Пятовой корпус
Замерщик	В. Анстов	Система №	П-5
Нач. ОПП	Т. Сбытова	Площадь, м²	99,4
Прораб	П. Иванов	Эскиз №	470 050

15 Ответвления с помощью крестовин могут быть с двумя опусками, с двумя ответвлениями, с двумя ответвлениями и прямыми участками

В состав монтажных проектов входят

а) аксонометрическая схема каждой системы, выполненная в одну линию безмасштабно, с указанием размеров поперечных сечений воздуховодов, номеров позиций каждой ее детали, отметок и привязок воздуховодов и вентиляционного оборудования к осям или поверхностям строительных конструкций,

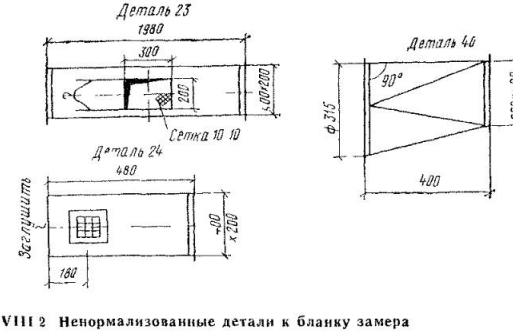


Рис VIII 2 Ненормализованные детали к бланку замера

б) комплектовочная ведомость с указанием наименования и характеристики деталей воздуховодов, их количества, со ссылкой на соответствующие типовые или нормализованные чертежи и ГОСТы (табл VIII 7),

в) спецификация материалов (см табл VIII 3);

г) спецификация типовых комплектующих вентиляционных изделий, выпускаемых промышленностью (табл VIII 8),

д) эскизы ненормализованных фасонных частей воздуховодов (рис VIII 2),

е) объем работ в квадратных метрах воздуховодов по данной системе с разбивкой его согласно номенклатуре сборника ЕРЕР № 24.

На бланке замера вентиляционной системы указывают: краткую характеристику материалов воздуховодов, тип соединения воздуховодов (фланцевое, бандажное, реечное и т п), способ обработки торцов воздуховодов (фланцы — на отбортовке или на сварке, отбортовка под бандаж, под рейку, раструб и т п), особые условия изготовления или монтажа, тип защитного покрытия воздуховодов

Пример оформления заказа на вентиляционные заготовки приведен в прил VIII 1 При разработке монтажных чертежей и эскизов рекомендуются условные обозначения, приведенные в прил VIII 2

ТАБЛИЦА VIII 8

КОМПЛЕКТОВОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ НА ТИПОВЫЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Изделие	Количество	Индекс или характеристика изделия	Примечание
Отвод	4	Штампованные $R_{ср}=D$	По бланку замера, п 33
Воздухораспределители		СТД 6602А	
пристенные ВП 2	3	Сер 4 904 21	То же п 44
ВДПМ 2	2	Сер 4 904 53	По бланку замера п 45
Фланцы			
прямоугольные 800×500 мм и др	13	СТД 202	
круглые диаметром 800 мм и др	2	СТД 201	
Хомуты для крепления воздуховодов			
круглых диаметром 800 мм и др	1	СТД 205	
прямоугольных 800×500 мм и др	16	Сер 3904 10	
Растяжки	161	$l=1$ м $d=10$ мм	
Талрепы	161	СТД 6424	
Решетка РР 200×200 мм	1	Сер ОВ 02 137	

Замерщик *Подпись*

Глава 36

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПЕРЕД НАЧАЛОМ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

1 Приемка объекта под монтажные работы

До начала монтажных работ объект принимают по акту под монтаж (прил VIII 3) Объект или его часть (захватку) принимают под монтаж при строительной готовности перекрытий, лестничных маршей в многоэтажных зданиях, внутренних стен и перегородок, на которых монтируются воздуховоды Помещения должны быть достаточно освещены и полностью остеклены

До приемки объекта под монтаж должны быть выполнены работы и конструктивные элементы, которые фиксируются актом

а) отверстия в стенах, перегородках и перекрытиях для прокладки воздуховодов, установки вытяжных и приточных шахт и дефлекторов, фундаменты или другие опорные конструкции под вентиляционное оборудование, причем их фактические габариты и привязки к строительным конструкциям здания должны соответствовать проектным, под установку крышных вентиляторов выстав-

ляют на кровле специальные железобетонные стаканы; для фундаментов под кондиционеры и вентиляторы выше № 8 необходимо выполнить геодезические съемки с отражением на эскизе фактического и проектного положения фундаментов (разными цветами);

б) монтажные проемы для вертикального и горизонтального такелажа вентиляционного оборудования в направлении его поступления от приобъектного склада (или места разгрузки) до места установки, а также монтажные отверстия в стенах и перекрытиях, обеспечивающие беспрепятственное использование монтажных механизмов и приспособлений;

в) проемы с закладными деталями для установки жалюзийных решеток, клапанов, герметических дверей и других вентиляционных устройств;

г) штукатурка стен и потолков в местах прокладки воздуховодов;

д) закладные элементы, служащие основанием при закреплении подвесок;

е) крепления для крупногабаритных воздуховодов и вентиляционного оборудования (циклонов, скрубберов, фильтров и т. п.), являющихся конструктивными элементами здания и выполняемых по чертежам марки КМ;

ж) площадки под вентиляционное оборудование;

з) вентиляционные камеры.

К моменту начала монтажных работ на период их ведения генеральный подрядчик обязан обеспечить монтажному участку:

а) помещения для конторы, бытовки для рабочих (рекомендуются передвижные инвентарные вагончики), помещения для комплектовочной мастерской, складов, площадки для открытого хранения вентиляционных заготовок, типовых деталей, материалов, оборудования и других вентиляционных устройств в зоне действия транспортных средств;

б) снабжение электроэнергией, водой и паром как для производства работ, так и для бытовых помещений;

в) приобъектный транспорт (вертикальный и горизонтальный);

г) пожарно-сторожевую охрану.

2. Подготовка технической документации на объекте

Для производства монтажных работ непосредственно на объекте необходимо иметь следующую техническую документацию:

а) рабочий проект на вентиляцию в двух экземплярах с приложением одного экземпляра сметы (или выписки из сметы);

б) комплект монтажных чертежей на все вентиляционные системы;

в) проект производства работ (или технологическую записку);

г) калькуляции на изделия, не предусмотренные ценником;

д) лимитные карты на отпуск материалов и оборудования со склада управления;

е) перечень строительных работ, которые должны быть выполнены к началу монтажных работ.

3. Обеспечение объекта монтажной оснасткой

После приемки объекта под монтаж на объект доставляют монтажную оснастку в соответствии с ППР (проектом производства работ):

а) монтажные приспособления (блоки, полиспасты, стремянки, вышки, траверсы, инвентарные подмости и др.);

б) электрифицированный инструмент (электрогайковерты, электрошлифмашинки, электросверлилки и др.).

Примечание. Рабочие, поступающие на объект, должны быть снабжены бригадным и личным ручным инструментом согласно перечню инструмента для слесарей-вентиляционников по монтажу,

в) монтажные механизмы: электролебедки, ручные барабанные лебедки, самоходные подмости, гидроподъемники, автокраны (последние по заявкам линейных ИТР, с указанием срока их работы).

4. Обеспечение объекта вентиляционным оборудованием, монтажными заготовками и вспомогательными материалами

В соответствии со сроками, указанными в графиках ППР, на объект доставляют:

а) вспомогательные материалы (по спецификации);

б) заготовки вентиляционных систем в комплекте с прокладочными и крепежными деталями (прокладки, болты с гайками, кронштейны, хомуты, подвески, растяжки, траверсы и т. п.) с завода-изготовителя или из центрально-заготовительных мастерских;

в) вентиляционное оборудование в комплекте с виброизолирующими основаниями, электродвигателями, салазками, шкивами, ремнями, ограждениями, постаментами, кронштейнами, анкерными болтами, контрфланцами и другими конструктивными элементами.

Примечание. При отдаленности объекта от завода-изготовителя или центрально-заготовительных мастерских изделия, необходимые для комплектования вентиляционного оборудования (кронштейны, нестандартные рамы, виброизолирующие основания и т. п.), а также само оборудование следует доставлять на комплектовочную базу монтажного участка; при отсутствии строительной готовности объекта вентиляционные заготовки также вывозятся на комплектовочные базы и складируются поэтапно.

5. Складирование воздуховодов на объекте

В соответствии с «Положением о взаимоотношениях организаций генеральных подрядчиков с субподрядными организациями» генподрядчик обязан предоставить на весь период монтажа открытые площадки, навесы и закрытые помещения для складирования воздуховодов, вентиляционного оборудования и вентиляционных изделий. Открытые складские площадки предназначены для складирования воздуховодов и в отдельных случаях для кратковременного складирования вентиляционного оборудования. Закрытые складские помещения и навесы используют для складирования воздуховодов, вентиляционного оборудования, комплектующих деталей и изделий. Места расположения складов, их площадь и габариты

должны быть определены ППР и согласованы с генподрядчиком.

При устройстве приобъектного склада воздуховодов необходимо соблюдать следующие основные требования:

а) склады располагать вблизи подъездных автомобильных дорог или железнодорожных путей;

б) размещать склады на минимальном расстоянии от объекта монтажа, по возможности в зоне действия башенного крана;

в) площадки для хранения воздуховодов необходимо тщательно спланировать с уклоном 1—2° для отвода поверхностных вод, засыпать дренирующим песком или гравием, а в необходимых случаях устроить кюветы;

г) проходы, проезды и погрузочно-разгрузочные площадки должны быть очищены от мусора, строительных отходов (в зимнее время — от снега и льда) и посыпаны песком, шлаком или золой;

д) при хранении вентиляционных изделий следует соблюдать правила техники безопасности и пожарной охраны;

е) в углах открытого склада должны быть установлены заградительные столбы, вывешены предупредительные знаки для водителей автотранспорта и указатели с наименованием монтажного управления или участка и места нахождения приемщика грузов;

ж) должно быть обеспечено освещение склада.

Приобъектные склады рассчитывают на хранение минимального запаса вентиляционных изделий, гарантирующего бесперебойный монтаж систем вентиляции (табл. VIII.9).

ТАБЛИЦА VIII.9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСА ВОЗДУХОВОДОВ

Способ перевозки	Расстояние от заготовительного предприятия до объекта, км	Запас воздуховодов (в днях)
Автомобильным транспортом	<50	12
	>50	15—20
Железнодорожным транспортом	>50	25—30

Размер складских площадок и запас воздуховодов ориентировочно можно принимать по табл. VIII.10 в зависимости от расстояния и способа перевозки.

При другой продолжительности работ запас воздуховодов на объекте, м², следует определять по формуле

$$P = \frac{QN}{T}, \qquad \text{(VIII.1)}$$

где Q — объем монтируемых воздуховодов, м²; N — запас воздуховодов в днях (см. табл. VIII.9); T — планируемая продолжительность монтажных работ в днях;

площадь склада, м², — по формуле

$$F = (1 + K_д)\frac{P}{q}, \qquad \text{(VIII.2)}$$

где P — запас воздуховодов на объекте, м², определяемый по формуле (VIII.1); q — средняя нагрузка на 1 м² площади склада, принятая равной 6 м² воздуховодов; $K_д = 0,5$ — коэффициент, учитывающий дополнительную площадь склада (проезды, проходы, разгрузочные площадки).

ТАБЛИЦА VIII.10

РАЗМЕР СКЛАДСКИХ ПЛОЩАДОК И ЗАПАС ВОЗДУХОВОДОВ

Объем монтируемых воздуховодов, м²	Продолжительность монтажных работ, дни	Запас воздуховодов, м²			Площадь склада, м²		
		при перевозке транспортом					
		автомобильным на расстояние		железнодорожным	автомобильным на расстояние		железнодорожным
		<50 км	>50 км		<50 км	>50 км	
До 10 000	150	800	1000	1650	200	250	425
» 25 000	300	1000	1250	2000	250	300	500
» 50 000	450	1300	1650	2750	325	425	700

Складирование и хранение воздуховодов должно быть организовано в соответствии с действующими нормами и с соблюдением следующих требований.

Прямые участки воздуховодов прямоугольного сечения нужно укладывать в штабеля высотой не более 2,7, фасонные детали — не более 2 м; воздуховоды круглого сечения следует устанавливать вертикально; воздуховоды, доставляемые в инвентарных контейнерах, хранят в этих же контейнерах. Запрещается хранить воздуховоды и другие изделия в железнодорожных контейнерах. Воздуховоды в штабелях нужно размещать с учетом последовательности монтажа, штабеля и контейнеры — снабжать специальными указателями. Каждый воздуховод при хранении укладывать на инвентарные подкладки сечением 60×40 мм. Между штабелями необходимо оставлять проходы шириной 1 м. Через каждые три штабеля следует устраивать проезды для транспорта шириной 3 м.

Примечание. При кратковременном хранении прямоугольных воздуховодов периметром более 1 м их можно устанавливать в вертикальном положении, обвязав стальным или пеньковым канатом для предотвращения падения.

По согласованию с генподрядчиком вентиляционные изделия можно хранить в помещениях строящегося объекта. При этом расположение и размеры помещений должны обеспечивать возможность применения подъемно-транспортных механизмов для погрузочно-разгрузочных работ. В исключительных случаях (при отсутствии или ограниченных размерах складских площадок и помещений) запас воздуховодов на объекте может быть сокращен (но не менее чем до трехсуточного) при условии жесткого выполнения суточного графика доставки воздуховодов на объект.

6. Правила установки и закрепления монтажных приспособлений, средств малой механизации

Места установки грузоподъемных средств определяются проектом производства работ и согласовываются с генподрядчиком. Перед началом работ необходимо проверить состояние механизмов и такелажных приспособлений, их соответствие требованиям Госгортехнадзора и зарегистрировать в специальном журнале монтажного участка.

При монтаже вентиляционного оборудования и воздуховодов следует широко использовать ручные рычажные лебедки грузоподъемностью 1,5 и 3 т и блоки, крепление которых к строительным конструкциям в различных вариантах приведено на рис. VIII.3.

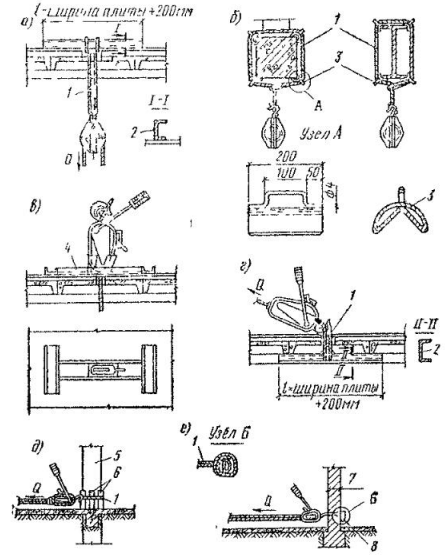


Рис. VIII.3. Крепление рычажных лебедок и блоков к строительным конструкциям

а и б — крепление блока соответственно под перекрытием и за ферму, ригель, балку; в—е — крепление рычажной лебедки соответственно на перекрытии, за перекрытие, за колонну и за кирпичную стену; 1 — инвентарный строп; 2 — швеллер (для груза Q=1,5 т — № 12, для груза Q=3 т — № 14); 3 — инвентарная металлическая подкладка из трубы и уголка 75×75×6 мм; 4 — подставка; 5 — колонна; 6 — планки; 7 — стена толщиной не менее 1½ кирпича, 8 — швеллер № 10 длиной 2—2,5 м

Кроме того, необходимо применять однобарабанные ручные и электрические лебедки грузоподъемностью 1; 1,5; 3 и 5 т. Варианты крепления барабанных лебедок к строительным конструкциям приведены на рис. VIII.4. Этими лебедками поднимают наиболее тяжелые элементы вентиляционных устройств и оборудования.

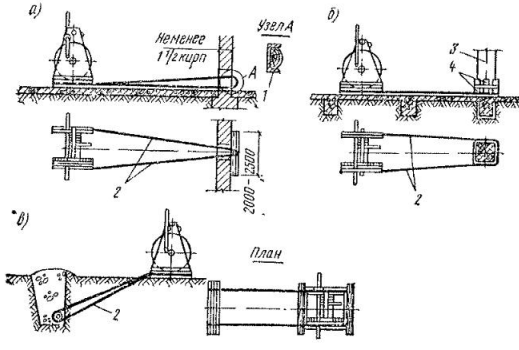


Рис. VIII.4. Крепление барабанных лебедок к строительным конструкциям
а — за кирпичную стену; *б* — за колонну здания, *в* — за якорь; *1* — швеллер № 10; *2* — стальной канат; *3* — колонна; *4* — планки

7. Способы строповки вентиляционного оборудования и воздуховодов

При погрузке, разгрузке и монтаже вентиляционных устройств с помощью механизмов и монтажных приспособлений для строповки их необходимо пользоваться инвентарными стропами. Диаметр инвентарных стропов и стальных канатов (тросов), используемых при монтаже вентиляционных устройств, выбирают в зависимости от усилий и угла наклона стропа (табл. VIII.11).

ТАБЛИЦА VIII.11

ВЫБОР ДИАМЕТРА СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОПОВ И МОНТАЖА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

Диаметр каната, мм	Допускаемое усилие на одну ветвь стропа, кг, при угле наклона стропа к вертикали, град			
	0	30	45	60
8,7	400	350	280	200
11	600	500	400	300
13	900	800	600	400
15,5	1300	1100	900	600
17,5	1700	1500	1200	800
19,5	2100	1800	1500	1000
22	2700	2300	1900	1300
24	3200	2800	2300	1600
26	3900	3400	2800	2000

Для строповки вентиляционного оборудования и воздуховодов служат инвентарные стропы из стальных канатов универсальные и облегченные с коушами или крюками (таб 1 VIII 12), двухветвевые и четырехветвевые (рис VIII 5).

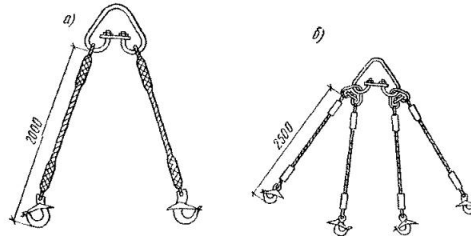


Рис VIII 5 Инвентарные двухветвевой *а* и четырехветвевой *б* стропы

ТАБЛИЦА VIII 12

РАЗМЕРЫ ИНВЕНТАРНЫХ СТРОПОВ, мм

Вид стропа	Диаметр троса d	Длина заплетки a	Длина петли l	Длина коуша l_1
Универсальный	15,5	620	—	—
	22,5	900	—	—
	5	1000	—	—
	28	11_0	—	—
Облегченный	8,7	175	400	—
	11	220	550	—
	13	260	700	—
	15,5	310	700	—
	17,5	350	800	—
	19,5	390	800	—
	22,5	450	900	—
Облегченный с коушами или рюками	8,7	175	—	60
	11	220	—	80
	13	260	—	80
	15,5	310	—	100
	17,5	350	—	120
	19,5	390	—	140
	22,5	450	—	155

При отсутствии инвентарных стропов можно пользоваться стальными канатами Вязка концов и зачалка грузов приведены в табл VIII 13

ТАБЛИЦА VIII 13

УЗЛЫ И ПЕТЛИ ИЗ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ

Вид вязки грузов	Назначение
Прямой узел	Вязка концов канатов наглухо
Штыковой узел	Вязка концов толстых канатов
Узел вязки в коуш или петлю	Завязка грузов
Мертвая петля *На одном конце* *На двух концах* *После затяжки*	Вязка стропов при зачалке их на одном или двух концах При зачалке на одном конце длина свободного конца $\geqslant 2d$ каната
Крестовая петля *До затяжки* *После затяжки*	Зачалка на одном конце для подъема воздуховодов в вертикальном положении

Продолжение табл. VIII.13

Вид вязки грузов	Назначение
Узел крепления к анкерам *До затяжки* *После затяжки*	Крепление лебедок и т. п.
Петли для крепления стропов на крюке	Увязывание стропов на крюке

Примечания: 1. При необходимости стальные канаты могут быть заменены пеньковыми.
2. Длина стропа или троса может быть выбрана в зависимости от конкретных условий.

Зачалка пеньковым канатом на одном конце при подъеме воздуховодов в вертикальном положении приведена на рис. VIII.6. Диаметры пеньковых канатов для стропов и оттяжек в зависимости от нагрузки приведены в табл. VIII.14.

ТАБЛИЦА VIII.14

ВЫБОР ДИАМЕТРА ПЕНЬКОВЫХ КАНАТОВ ДЛЯ СТРОПОВ

Диаметр каната, мм	Предельная допустимая нагрузка, кгс, на канаты	
	бельные	смольные
11,1	85	81
12,7	113	108
15,9	165	150
19,1	230	218
23,9	350	335
28,7	485	460
31,8	590	560

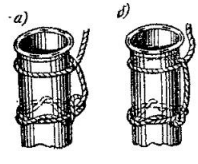


Рис. VIII.6. Удавка с нахлесткой до затяжки *а* и после затяжки *б*

Строповка вентиляционного оборудования и его отдельных узлов в процессе монтажа может осуществляться: непосредственно за элементы самого оборудования, за специальные детали, предусмотренные заводом-изготовителем, за инвентарные детали, специально изготовленные монтажниками.

Для удобства и большей надежности строповки можно также применять полуавтоматические стропы-удавки (рис. VIII.7) и стропы Смаля (рис. VIII.8, табл. VIII.15). Примеры строповки воздуховодов полуавтоматическими стропами приведены на рис. VIII.9.

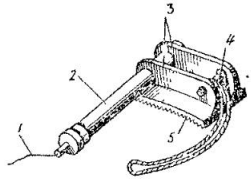


Рис. VIII.7. Полуавтоматический строп-удавка

1 — шнур; *2* — корпус; *3* — щеки; *4* — ось; *5* — кронштейны

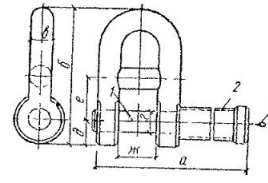


Рис. VIII.8. Полуавтоматический строп Смаля

1 — запорный штифт; *2* — обойма с пружиной, *3* — шнур для расстроповки

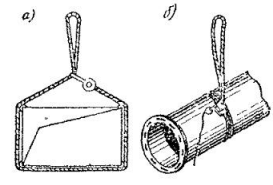


Рис. VIII.9. Примеры строповки воздуховодов

а — стропом Смаля; *б* — стропом-удавкой

ТАБЛИЦА VIII.15

РАЗМЕРЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОГО СТРОПА СМАЛЯ

Масса поднимаемого груза, т	№ чертежа Уралстальконструкции	Размеры, мм								Масса без троса, кг
		а	*б*	*в*	*г*	*д*	*е*	*ж*	диаметр троса	
1	7ПР-3	240	152	24	25	28	48	42	13	2,7
3	7ПР-2	315	253	40	40	40	75	45	19,5	8,1
5	7ПР-1	365	303	50	50	50	95	55	24	15,6

Глава 37

МОНТАЖ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. Монтаж центробежных вентиляторов

Центробежные вентиляторы до № 12, как правило, поставляются на объект в собранном виде, вентиляторы выше № 12 могут поступать в разобранном виде — отдельными укрупненными узлами.

До начала монтажа необходимо:

а) произвести осмотр вентилятора и электродвигателя и сверить их характеристики с проектными данными;

б) проверить сопротивление изоляционной обмотки электродвигателя и при необходимости просушить ее (проверку и сушку электродвигателя выполняют электромонтажники);

в) выверить и принять фундамент или место установки (площадку, кронштейны) под монтаж, обязательно проверив соответствие проекту размеров и привязки основания к строительным конструктивным элементам здания.

Последовательность производства монтажных работ:

1) устанавливают рамы виброоснования на деревянные бруски высотой, несколько большей высоты виброизоляторов;

2) располагают виброизоляторы под рамой;

3) крепят лебедки и блоки (при монтаже лебедками);

4) стропят вентилятор или отдельные его части, поднимают и перемещают по горизонтали к месту установки;

5) устанавливают (или собирают) вентилятор на раму виброоснования;

6) закрепляют временно вентилятор к раме;

7) монтируют электродвигатель на салазки, прикрепляя к раме;

8) подняв вентиляторную установку, удаляют временные подставки (деревянные бруски);

9) опускают вентиляторную установку на виброизоляторы,

10) отрегулировав виброизоляторы, окончательно закрепляют вентилятор и виброизоляторы к раме;

11) на шкивы натягивают ремни; выверив установку электродвигателя, его окончательно закрепляют на салазках;

12) устанавливают ограждение ремней;

13) проверяют работу вентилятора после подключения электроэнергии.

При подъеме вентиляторных агрегатов с центром тяжести, расположенным выше монтажных отверстий (скоб), строповку следует производить четырьмя стропами При подъеме центробежных вентиляторов на одном валу с электродвигателем можно строповать одним стропом, уточняя положение центра тяжести пробным подвешиванием.

При монтаже центробежных вентиляторов на пружинных виброизолирующих основаниях их предварительно комплектуют на раме с виброизоляторами и в собранном виде на болтах устанавливают на полу или перекрытии, причем основание под виброизоляторы должно быть строго горизонтальным и ровным. Крепить виброизоляторы, как правило, не требуется В отдельных случаях, на-

пример для фиксации положения виброизоляторов при установке на металлоконструкции, следует закрепить их болтами через имеющиеся в нижней плите отверстия, установив под них резиновые шайбы

При агрегировании необходимо учитывать, что виброизоляторы должны размещаться в плане симметрично относительно центра тяжести всей установки (с возможно наименьшими отклонениями). Если в комплектовании установки (электродвигателем, салазками, шкивом) имеются отступления от рекомендаций каталога, отверстия в раме основания под опору салазок и для крепления виброизоляторов сверлить по месту после пробной сборки.

Строповка вентиляторного агрегата на виброизолирующем основании показана на рис. VIII.10. Строповка вентиляторного агрегата или его отдельных узлов показана на рис. VIII.11.

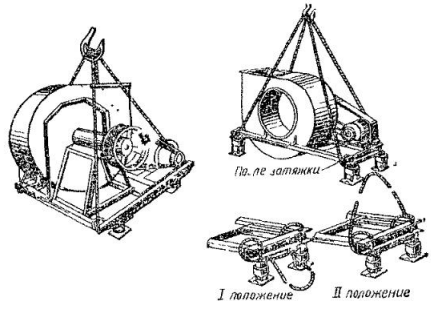


Рис. VIII.10. Строповка вентиляторного агрегата

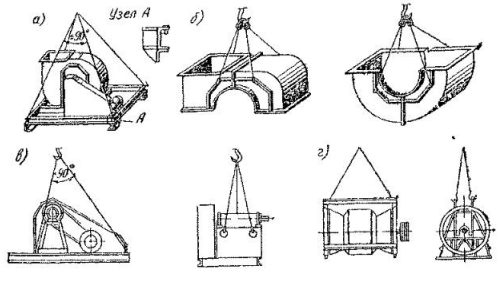


Рис. VIII.11. Строповка отдельных узлов вентиляторного агрегата кондиционера

а — вентиляторных агрегатов КТ 30 и КТ 40, *б* — кожуха вентиляторных агрегатов КТ-60 и КТ-120, *в* — узла привода вентиляторных агрегатов КТ-60 и КТ 120, *г* — узла вала вентиляторных агрегатов КТ-160 и КТ-250

Правильность сборки и установки вентилятора проверяется перед окончательным закреплением:

1) отбалансированное рабочее колесо вентилятора при легком его прокручивании останавливается в любом положении (предварительно нанесенные мелом риски на турбине и диффузоре не совпадают); при наличии дебаланса колесо при остановке занимает определенное положение (риски совпадают);

2) зазор между задней стенкой кожуха и рабочим колесом вентилятора должен составлять 4% диаметра колеса, а между колесом и диффузором — соответственно 1% (табл. VIII.16);

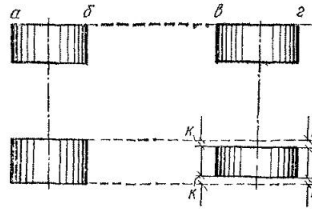


Рис. VIII.12. Выверка шкивов

ТАБЛИЦА VIII.16

ДОПУСКАЕМЫЕ ЗАЗОРЫ МЕЖДУ РАБОЧИМ КОЛЕСОМ И КОЖУХОМ ВЕНТИЛЯТОРА

№ вентилятора	Зазор, мм	
	между стенкой кожуха и рабочим колесом	между рабочим колесом и диффузором
2,5	10	2,5
3,2	12,8	3,2
4	16	4
5	20	5
6,3	25,2	6,3
7	28	7
8	32	8
10	40	10
12	48	12
16	64	16
20	80	20

3) при ременной передаче установка шкивов выверяется натянутым шнуром, приложенным к их кромкам. При одинаковой ширине шкивов точки *а*, *б*, *в* и *г* (рис. VIII.12) должны совпадать с натянутым шнуром, который не должен иметь изломов; при различ-

ТАБЛИЦА VIII.17

СОСТАВ ЗВЕНА СЛЕСАРЕЙ-ВЕНТИЛЯЦИОННИКОВ ПРИ МОНТАЖЕ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Профессия	Разряд	Количество человек при монтаже		
		автокраном (автопогрузчиком)	двумя лебедками	одной лебедкой
Слесарь-вентиляционник	6	—	1	—
	5	1	—	2
	3	1	1	—
	2	—	2	—
Всего	—	2	4	2

Примечание. Один из слесарей-вентиляционников должен иметь вторую специальность электросварщика.

ной ширине шкивов шнур прикладывают к кромкам более широкого шкива, при этом расстояние k (между шнуром и кромкой шкива) должно быть одинаковым с обеих сторон.

Рекомендуемый состав звена слесарей-вентиляционников при монтаже вентиляторов приведен в табл. VIII.17.

2. Монтаж осевых вентиляторов

Монтаж осевых вентиляторов может осуществляться автокраном, одной или двумя лебедками. При установке вентилятора в воздуховоде фланцы вентилятора соединяют болтами с фланцами воздуховодов, обязательно закрепляя вентилятор к строительным конструкциям (перекрытию, стене, колонне и др.). В воздуховоде, расположенном со стороны электродвигателя вентилятора, устанавливают лючок, необходимый для подключения электродвигателя к электросети и проведения профилактического осмотра. При установке вентилятора в стенном проеме его закрепляют болтами к закладной металлической раме, обрамляющей проем.

Последовательность производства монтажных работ:

1) устанавливают опоры с последующей выверкой (по уровню) и заделывают их цементным раствором;

2) устанавливают собранный вентилятор в проектное положение;

3) проверяют зазор между обечайкой и рабочим колесом;

4) закрепляют опорные болты;

5) проверяют вращение рабочего колеса.

После подключения электроэнергии проверяют работу вентилятора.

3. Монтаж крышных вентиляторов

Для установки крышных вентиляторов строители подготовляют основание в виде специальной усиленной железобетонной плиты со стаканом (табл. VIII.18) и закладными деталями (анкерные болты, трубки $D=25$ мм для крепления поддона болтами) или выполняют из металла в соответствии с проектом.

Для установки вентиляторов типа КЦЗ-90 применяют железобетонные стаканы диаметром 700 мм с квадратным наружным контуром, в верхней части которых предусмотрен круглый бурт высотой 60 мм. Места примыкания стаканов к покрытию заделывают строители. Во избежание попадания влаги по периметру стакана на него устанавливают специальный козырек. К опорному стакану вентиляторы крепят с помощью восьми закладных анкерных болтов, обязательно навертывая по две гайки на каждый болт (рис VIII.13). Между вентилятором и стаканом устанавливают резиновую прокладку.

Перед установкой вентилятора необходимо:

а) проверить размеры отверстий в кровле и привязку их к строительным конструкциям, сверить с проектными данными;

б) проверить диаметр и высоту стаканов и соответствие установленных анкерных болтов в стакане (как закладных деталей) шагу и диаметру крепежных отверстий вентилятора (табл. VIII.19);

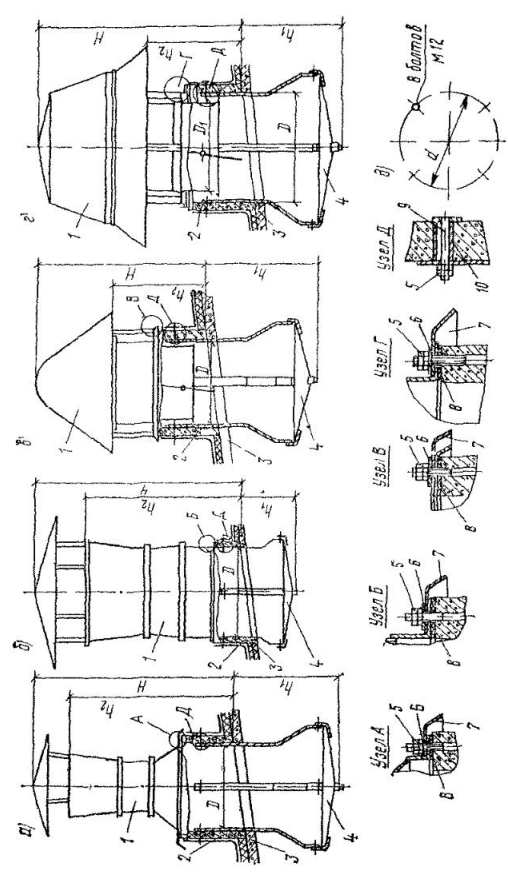


Рис. VIII 13. Установка крышных вентиляторов на стакан

а — осевого Ц3-04; *б* — осевого виброизолированного Ц3 04; *в* — центробежного КЦ3 90, *г* — центробежного виброизолированного КЦ4-84 в, *д* — план расположения закладных болтов в стакане, *1* — вентилятор, *2* — железобетонный стакан, *3* — плита перекрытия, *4* — поддон, *5* — гайка, *6* — шайба, *7* — стальной лоск рек, *8* — прокладка; *9* — болт, *10* — закладная деталь (труба ⌀ 25 мм)

ТАБЛИЦА VIII 18

ТИПОВЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СТАКАНЫ ДЛЯ УСТАНОВКИ КРЫШНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Тип крышного вентилятора	Масса вентилятора с поддоном, кг	Внутренний диаметр стакана, мм	Тип стакана по серии 1 465-3 вып 5
Центробежный КЦ3 90			
№ 4	130	700	СШ7-1
№ 5	150	700	СШ7а-1
№ 6,3	177	700	СШ7б 1
Центробежный виброизолированный КЦ1 84 в			
№ 8	397	1000	СШ10 1 СШ10а 1 СШ10б 1
№ 10	647	1150	СШ14 1 СШ14а 1 СШ14б 1
№ 12	748	1450	
Осевой			
№ 4	96	700	СШ7-1
№ 5	110	700	СШ7а 1
№ 6	129	700	СШ7б 1
Осевой виброизолированный			
№ 8 в	302	1000	СШ10-1 СШ10а-1 СШ10б-1
№ 12 в	724	1450	СШ14 1 СШ14а 1 СШ14б 1

в) осмотреть вентилятор и электродвигатель и при обнаружении механических повреждений их необходимо устранить; сверить характеристики вентилятора и электродвигателя с проектными данными,

г) проверить сопротивление изоляции обмотки электродвигателя и при необходимости просушить ее (проверку и сушку изоляции электродвигателя выполняют электромонтажники);

д) отрегулировать зазор между входным патрубком и рабочим колесом центробежных вентиляторов, при этом радиальный и осевой зазоры не должны превышать значений, указанных в паспорте, соответственно отрегулировать зазор между рабочим колесом и обечайкой у осевых вентиляторов,

е) очистить вентилятор от смазки, нанесенной с целью консервации, от пыли и других загрязнений (особенно рабочее колесо),

ж) к всасывающему патрубку центробежного вентилятора КЦ3-90 присоединить самооткрывающийся клапан или первое зве-

ТАБЛИЦА VIII.19

ОСНОВНЫЕ ПРИВЯЗОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ КРЕПЛЕНИЯ КРЫШНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ К СТРОИТЕЛЬНЫМ КОНСТРУКЦИЯМ

Тип вентилятора	Диаметр, мм			Привязочные размеры, мм			Примечание
	стакана	по центрам закладных болтов	клапана D_1	H	h_1	h_2	
Осевой с колесом типа ЦЗ-04:							
№ 4	700	772	—	1550	860	1270	
№ 5	700	772	—	1710	860	1360	
№ 6	700	772	—	1910	860	1490	
№ 6,3	700	772	—	1980	860	1510	
Осевой виброизолированный с колесом типа ЦЗ-04:							
№ 8 в	1000	1072		2340	860	1780	Минимальная высота стакана 400 мм
№ 12-в	1450	1522		3240	860	2400	
Центробежный КЦ5-90:							
№ 4	700	772	400	1150	860	670	
№ 5	700	772	500	1235	860	720	
№ 6,3	700	772	600	1400	860	790	
Центробежный виброизолированный КЦ4-84-в:							
№ 8	1000	1072	725	1550	860	720	
№ 10	1200	1272	905	1690	860	785	
№ 12	1450	1522	1085	1885	860	855	

но воздуховода в случае присоединения к вентилятору сети воздуховодов (в соответствии с проектом); воздуховоды закрепить к строительным конструкциям, чтобы их масса не передавалась на вентилятор; при монтаже вентиляторов типа КЦ4-84-в первое звено воздуховода присоединить к стакану на анкерные болты до установки вентилятора на стакан;

3) установить поддон, прикрепив его к стакану четырьмя болтами, пропущенными через закладные трубки в стенках стакана.

Последовательность рабочих операций при монтаже крышных вентиляторов:

1) застропить вентилятор инвентарными стропами за предусмотренные для этого проушины. При монтаже вентиляторов на виброизолирующих основаниях необходимо жестко закрепить виброизолированную часть с помощью стопорных болтов и распорных втулок, предусмотренных в конструкции вентилятора;

2) установить вентилятор на стакан с резиновой прокладкой, пропустив анкерные болты через крепежные отверстия вентилятора, и выверить по уровню горизонтальность установки;

3) установить козырек, пропустив через отверстия в нем анкерные болты стакана;

4) навернуть на каждый болт по две гайки (гайку и контргайку); под гайки поставить шайбы.

Перечень и количество материалов, необходимых для монтажа одной вентиляционной установки в соответствии с типом вентилятора, приведены в табл. VIII.20 и VIII.21.

ТАБЛИЦА VIII 20

КОЛИЧЕСТВО ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ УСТАНОВКИ ОДНОГО КРЫШНОГО ОСЕВОГО ВЕНТИЛЯТОРА

Оборудование и материалы	Вентилятор									
	№ 4		№ 5		№ 6		№ 8-в		№ 12-в	
	количество	общая масса, кг	количество	общая масса, кг	количество	общая масса, кг	количество	общая масса, кг	количество	общая масса, кг
Вентилятор крышный осевой с колесом Ц3-04	1	67	1	81	1	100	1	240	1	590
Поддон	1	29	1	29	1	29	1	37	1	54
Прокладка из морозостойкой резины средней твердости	2	2,12	2	2,12	2	2,12	2	3,2	2	5
Гайка М12 (по ГОСТ 5915—70)	24	0,48	24	0,48	24	0,48	24	0,576	24	0,576
Болт М12×90 (по ГОСТ 7798—70)	4	0,6	4	0,6	4	0,6	4	0,6	4	0,6
Шайба	8	0,312	8	0,312	8	0,312	8	0,312	8	0,312
Закладная труба диаметром 25 мм	4	0,968	4	0,968	4	0,968	4	0,968	4	0,968
Козырек	1	3,4	1	3,4	1	3,4	1	4,3	1	6,2

Примечание. Общая масса комплекта установки указана без массы строительных элементов.

ТАБЛИЦА VIII.21

КОЛИЧЕСТВО ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ УСТАНОВКИ ОДНОГО КРЫШНОГО ЦЕНТРОБЕЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА КЦ3-90 ИЛИ КЦ4-84-в

Оборудование и материалы	Вентилятор КЦ3-90						Вентилятор КЦ4-84-в					
	№ 4		№ 5		№ 6		№ 8		№ 10		№ 12	
	количество	общая масса, кг	количество	общая масса, кг	количество	общая масса кг	количество	общая масса, кг	количество	общая масса, кг	количество	общая масса, кг
Вентилятор	1	65	1	88	1	122	1	330	1	440	1	645
Клапан	1	9	1	11	1	13	1	30	1	50	1	55
Поддон	1	24	1	24	1	24	1	25	1	30	1	40
Прокладка из морозостойкой резины средней твердости	1	0,74	1	0,86	1	0,98	3	1,8	3	2,5	3	2,84
Гайка М12 (по ГОСТ 5915—70)	24	0,48	24	0,48	24	0,48	24	0,48	24	0,48	24	0,48
Болт М12×90 (по ГОСТ 7798—70)	4	0,6	4	0,6	4	0,6	4	0,6	4	0,6	4	0,6
Шайба	8	0,312	8	0,312	8	0,312	8	0,312	8	0,312	8	0,312
Закладная труба диаметром 25 мм	4	0,968	4	0,968	4	0,968	4	0,968	4	0 968	4	0,968
Козырек	—	—	—	—	—	—	1	6,2	1	6,2	1	6,2

Примечание. Общая масса комплекта установки указана без массы строительных элементов.

После монтажа вентиляторов необходимо:

а) проверить легкость хода самооткрывающегося клапана и отрегулировать его работу перемещением противовеса. Легкость хода клапана отрегулировать опорным болтом оси клапана. Клапан должен открываться воздушным потоком при включении вентилятора и закрываться под действием массы противовеса при выключении;

б) у вентиляторов на виброизолирующих основаниях освободить виброизолированную часть, для чего вывернуть стопорные болты и удалить распорные втулки, фиксирующие виброизолированную часть при транспортировании и такелаже;

в) проверить возможность свободного движения виброизолированной части вентилятора на пружинах и крепление пружин виброизоляторов.

Перед пуском вентилятора следует:

а) проверить наличие смазки в подшипниках электродвигателя. Для подшипников электродвигателей влагоморозостойкого исполнения применяется смазка ЦИАТИМ-203 (по ГОСТ 8773—73), электродвигателей основного исполнения — смазка 1-13 (по ГОСТ 1631—61);

б) у вентиляторов КЦ4-84-в проверить наличие смазки в подшипниках узла привода рабочего колеса. Для этих подшипников применяется смазка 1-13 (по ГОСТ 1631—61) или другая консистентная смазка, не содержащая свободных кислот. Отрегулировать натяжение приводных клиновых ремней и проверить параллельность валов вентилятора и электродвигателя;

в) проверить от руки легкость вращения валов вентилятора и электродвигателя и направление вращения рабочего колеса согласно указанию стрелки на кожухе вентилятора. Если вращение колеса не соответствует указанию стрелки, то следует изменить направление вращения вала электродвигателя переключением фаз;

г) в зимнее время в цехах с большим влаговыделением перед пуском вентилятора необходимо проверить, нет ли намерзания льда на рабочем колесе; при обнаружении обледенения его следует устранить;

д) у вентиляторов на виброизолирующих основаниях следует проверить состояние гибкой вставки, которая должна быть эластичной. В случае обледенения гибкой вставки наледь необходимо устранить.

4. Монтаж калориферов

При монтаже калориферов необходимо обеспечить плотность примыкания их (без зазоров) к строительным конструкциям и устранить зазоры между ними.

Последовательность производства монтажных работ:

1) проверяют размеры проема и наличие закладной рамы в соответствии с проектом;

2) сверяют заводскую характеристику калориферов с проектной;

3) устанавливают по чертежу металлическую подставку под калориферы, выверив по уровню;

4) стропят сгруппированные калориферы с помощью лебедки, устанавливают их на подставку и крепят к постаменту, присоединив к раме;

5) монтируют обводной клапан и заделывают щели между калориферами тонколистовой сталью.

Глава 38

МОНТАЖ КОНДИЦИОНЕРОВ

1. Монтаж местных кондиционеров

Местные кондиционеры, автономные и неавтономные, поступают на объект в собранном виде.

Место монтажа кондиционера принимают в соответствии с требованиями проекта производства работ. Устанавливают местный кондиционер на пол или специальный постамент у наружной стены (по проекту), через проем в которой забирается наружный воздух вентиляторным агрегатом. Проем должен быть защищен от попадания в него атмосферных осадков и от ветра. Поверхность пола или постамента должна быть ровной, предварительно ее выверяют по уровню.

Монтажные стропы при подъеме и транспортировании закрепляют за четыре болта, расположенные на верхней панели кондиционера. При перемещении не следует допускать резких толчков и ударов. На проектную отметку кондиционер поднимают с помощью автомобильного, мостового или башенного крана, автопогрузчика, лебедки и т. п.

Устанавливают его на опорные амортизаторы, которые расположены в корпусе кондиционера.

Для обслуживания пневматических систем управления к кондиционеру подводится сжатый воздух давлением 1,5—6 ат. После установки кондиционера входной патрубок наружного воздуха соединяют с воздухозабором, а рециркуляционный патрубок — воздуховодом с местом забора рециркуляционного воздуха. Если рециркуляционный воздух забирается из зоны расположения кондиционера, то воздуховод не требуется. К неавтономным кондиционерам требуется подвести теплоноситель и трубопроводы холодного водоснабжения и канализации. Перед присоединением приточного воздуховода проверяют правильность вращения рабочего колеса вентилятора; при вращении рабочего колеса в обратную сторону следует переключить фазы на присоединительных клеммах.

Перед пуском кондиционера необходимо: бак самоочищающегося фильтра заполнить маслом, проверив уровень его специальным щупом; поддон наполнить водой до переливного устройства; залить водой насос через отверстие в корпусе.

2. Монтаж центральных кондиционеров

Секции центральных кондиционеров Кд производительностью 10 и 20 тыс. м³/ч изготовляются полностью в металле и поставля-

ются заводом-изготовителем в готовом для монтажа виде. Секции центральных кондиционеров Кт должны поставляться на объект в виде унифицированных узлов.

Монтаж кондиционеров в металлическом исполнении. Перед поставкой кондиционеров на объект необходимо принять по акту место монтажа (вентиляционную камеру, площадку и т. п.).

При приемке помещения под монтаж необходимо проверить готовность:

а) фундаментов под вентиляторный агрегат и бетонного основания под камеру орошения;

б) чистых полов в камере кондиционирования;

в) штукатурки и окраски стен и потолков камеры кондиционирования;

г) битумной подливки $\delta = 1-1{,}5$ см по выровненной бетонной поверхности фундамента под камерой орошения;

д) монтажных проемов;

е) освещения камеры или места монтажа.

К акту приемки камеры кондиционирования должна быть приложена схема геодезической съемки с указанием проектных отметок и привязок фундамента, а также его фактического расположения. Порядок монтажа кондиционеров в вентиляционной камере определяется проектом производства работ. В зависимости от выбранного метода монтажа кондиционера устанавливается необходимая монтажная оснастка. Минимальные размеры монтажных проемов в зависимости от типа кондиционеров приведены в табл VIII.22.

ТАБЛИЦА VIII.22

РАЗМЕРЫ ПРОЕМОВ

Тип кондиционера	Минимальные размеры монтажных проемов, мм		Тип кондиционера	Минимальные размеры монтажных проемов, мм	
	в стенах	в перекрытиях		в стенах	в перекрытиях
Кт-30	2500×4000	3800×2500	Кт-120	2500×5000	3500×2500
Кт-40	2500×4000	3800×2500	Кт-160	2500×5000	4500×2000
Кт-60	2000×4300	4000×2000	Кт-200	3000×6300	5000×3000
Кт-80	2000×4800	4000×2000	Кт-250	3000×6300	5000×3000

Монтаж кондиционеров следует вести по соответствующим типовым технологическим картам и заводским инструкциям.

Промежуточные смесительные, распределительные, переходные к вентилятору секции следует собирать до установки их на место. Собранные секции кондиционеров или укрупненные узлы монтируют автокраном или другими механизмами и приспособлениями. На нулевой отметке кондиционеры монтируют, как правило, автокранами или автопогрузчиками; при монтаже их на минусовых отметках (в подвалах), на этажах в надстройках, на кровле зданий используют тельферы или специальное козловое устройство.

При монтаже кондиционера с помощью автокрана, как правило, вначале монтируют камеру орошения, а дальнейшую сборку

производят в обе стороны от нее. Монтаж кондиционера с помощью козлового устройства или тельфера ведется от воздухоприемного клапана к вентиляторному агрегату. Козловое устройство предназначено для транспортирования и монтажа секций и узлов кондиционера. Оно может быть самоходным либо перемещаемым с помощью лебедок или вручную по направляющим, уложенным с обеих сторон вдоль кондиционера. Для подъема и перемещения узлов кондиционера козловое устройство оснащается тельфером или оборудуется рычажной лебедкой с переставляемым грузоподъемным блоком.

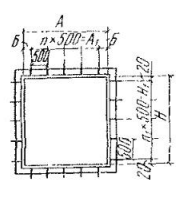
При невозможности использования указанных механизмов и приспособлений (недостаточные размеры камеры и др.) кондиционеры монтируют с помощью лебедок, блоков, талей, закрепляемых к строительным конструкциям здания. Этот способ наиболее трудоемкий. Секции кондиционеров соединяют болтами с прокладкой из мягкой резины или незасыхающей мастики, которую наносят с внутренней стороны после наживления болтами. При сборке секций подогрева и присоединении их к промежуточным секциям устанавливают прокладки из асбестового шнура или листового асбеста.

При подъеме отдельных секций кондиционеров их необходимо строповать в четырех точках за монтажные кольца или косынки, приваренные при изготовлении секций. Варианты креплений приведены на рис. VIII.2.

Монтаж кондиционеров в железобетонном исполнении. До монтажа кондиционеров в железобетонном исполнении необходимо предварительно проверить соответствие проекту и правильность расположения железобетонной камеры, ее деление на отсеки внутренними перегородками, размеры оставленных проемов и наличие закладных рам (табл. VIII.23).

ТАБЛИЦА VIII.23

РАЗМЕРЫ ЗАКЛАДНЫХ РАМ И ПРОЕМОВ ДЛЯ СЕКЦИЙ КОНДИЦИОНЕРОВ



Секция кондиционера	Размеры, мм							Масса, кг
	A	H	A_1	$Б$	H_1	n	n_1	
Секция кондиционера:								
Кт-30	1690	2040	1500	95	2000	3	4	49,6
Кт-40	1690	2540	1500	95	2500	3	5	55,9
Кт-60	3140	2040	3000	220	2000	6	4	71,4
Кт-80	3140	2540	3000	220	2500	6	5	77,7

Продолжение табл. VIII 21

Секция кондиционера	Размеры, мм							Масса, кг
	А	*Н*	A_1	*Б*	H_1	*n*	n_1	
Кт-120	3440	4040	3000	220	4000	6	8	96,6
Кт-160	3440	5040	3000	220	5000	6	10	109,3
Кт-200	5190	4040	5000	95	4000	10	8	119
Кт-250	5190	5040	5000	95	5000	10	10	131,7
Клапаны высотой 0,5 м:								
Кт-30-40	1690	540	1500	95	500	3	1	30,7
Кт-60-80	3440	540	3000	220	500	6	1	52,5
Клапаны высотой 1 м:								
Кт-30-40	1690	1040	1500	95	1000	3	2	36,9
Кт-60-160	3440	1040	3000	220	1000	6	2	58,7
Кт-200-250	5190	1040	5000	95	1000	10	2	81,1
Клапаны высотой 1,5 м:								
Кт-120-160	3440	2040	3000	220	2000	6	4	71,4
Кт-200-250	5190	2040	5000	95	2000	10	4	93,8
Клапаны высотой 2 м:								
Кт-160	3440	2540	3000	220	2500	6	5	77,7
Кт 200-250	5190	250	5000	95	2500	10	5	100,1

При приемке камер под монтаж кондиционеров в железобетонном исполнении предъявляются аналогичные требования по готовности строительных работ, что и при приемке кондиционеров в металлическом исполнении; в акте приемки под монтаж дополнительно отмечают готовность перегородок отсеков и проемов в них, а также обрамления проемов (закладные рамы).

Кондиционеры в железобетонном исполнении необходимо монтировать в направлении от приемного клапана к вентилятору, при этом секции кондиционера соединяют с закладными деталями строительных конструкций аналогично соединениям секций кондиционеров в металлическом исполнении. Секции кондиционеров присоединяют к закладным рамам с помощью контрфланцев заводского изготовления. Для монтажа секций кондиционеров используют автопогрузчики, лебедки или монтажные приспособления: штанговые подъемники, подъемники конструкции А. И. Лебедева, козловые устройства.

При сборке секций подогрева, самоочищающихся фильтров, камер орошения, клапанов, поставляемых укрупненными узлами, следует руководствоваться инструкциями, высылаемыми заводом-поставщиком вместе с оборудованием. Секции кондиционеров, кроме камер орошения и вентиляторных агрегатов, устанавливают на металлические опоры; камеры орошения — на бетонное основание с битумной подливкой, а вентиляторные агрегаты с металлическими

рамами и виброизолирующими основаниями — на фундаменты. Под секции корпусов кондиционеров Кт-30 и Кт-40 рекомендуется принимать по две опоры на длине 1739 мм; кондиционеров Кт-60, Кт-80, Кт-120 и Кт-160 — по три опоры на длине 3489 мм, кондиционеров Кт-200 и Кт-250 — по четыре опоры на длине 5239 мм; под воздухонагреватели Кт-30, Кт-40 — по четыре опоры; под воздухонагреватели Кт-60, Кт-80 — по шесть опор. При установке подряд двух и более камер выравнивания, камер обслуживания или камер воздушных односторонних применяют рамы жесткости между фланцевыми соединениями.

Последовательность рабочих операций при монтаже кондиционеров автокраном, автопогрузчиком и лебедками:

1) выверяют фундаменты и размечают оси кондиционера;
2) собирают камеру орошения на фундаменте;
3) устанавливают камеру обслуживания;
4) монтируют воздушный сетчатый фильтр;
5) устанавливают камеру выравнивания;
6) собирают воздухонагреватели;
7) затем монтируют обводной канал, клапан обводного канала воздухонагревателей, секцию присоединительную, лист присоединительный, клапан воздушный одноблочный, вентиляторный агрегат на фундаменте, направляющий аппарат, гибкую вставку.

Последовательность рабочих операций при монтаже кондиционеров с помощью тельфера или козлового устройства;

1) выверяют фундаменты с разметкой оси кондиционера;
2) устанавливают тельфер или монтируют козловое устройство; затем монтируют: клапан воздушный одноблочный, лист присоединительный, камеру обслуживания, воздухонагреватели, клапан обводного канала воздухонагревателей, камеру обслуживания, воздушный сетчатый фильтр, камеру обслуживания, камеру орошения на фундаменте, камеру обслуживания, камеру выравнивания, секцию присоединительную, вентиляторный агрегат на фундаменте, направляющий аппарат, гибкую вставку.

Примечание. При монтаже кондиционеров Кт-160, Кт-200 и Кт-250 последние две операции исключаются, а вместо них дополняется операция «установка приточной камеры» (для вентилятора двухстороннего всасывания).

Последовательность сборки и монтажа вентиляторных агрегатов двухстороннего всасывания Кт-160, Кт-200, и Кт-250, поставляемых в разобранном виде:

1) собирают опору вентилятора, устанавливают ее на подготовленный фундамент, выставляют по уровню и закрепляют фундаментными болтами. При установке вентиляторного агрегата в камере (приточной или рециркуляционной) фундаментные болты располагают по рабочему чертежу;
2) снимают с опор узла вала боковые транспортировочные уголки;
3) собирают на прокладках нижнюю половину кожуха, заводят внутрь узел вала и закрепляют болтами;
4) устанавливают на опору нижнюю половину кожуха в сборе с узлом вала и закрепляют болтами;
5) собирают на прокладках верхнюю половину кожуха;
6) снимают с опор верхние транспортировочные уголки, устанав-

ливают на прокладках верхнюю часть кожуха и закрепляют;

7) проверяют и (если нужно) регулируют зазоры между входным патрубком и рабочим колесом вентилятора. По вертикали рабочее колесо с валом перемещают с помощью регулировочных прокладок под корпусами подшипников, по горизонтали — по овальным отверстиям в корпусе подшипников;

8) после регулировки зазоров затягивают гайку конической втулки роликоподшипника, надевают крышки и закрепляют корпуса подшипников. Гайку конической втулки нужно затягивать до тех пор, пока радиальный зазор между верхним роликом и поверхностью качения наружного кольца, замеренный щупом, будет равен 0,03—0,05 мм;

9) проверяют сопротивление изоляционной обмотки электродвигателя и (если нужно) просушивают ее (проверку и сушку электродвигателя выполняют электромонтажники);

10) устанавливают на фундамент раму привода с электродвигателем (гидроустановкой) и выставляют ее по уровню. Проверяют соосность канавок под клиновые ремни шкивов вентилятора и электродвигателя. Смещение канавок не должно превышать 2 мм на 1 м межцентрового расстояния.

После окончания монтажа вентиляторного агрегата любой производительности необходимо:

а) проверить затяжку болтовых соединений, обратив особое внимание на крепление узла вала к опоре вентиляторного агрегата и электродвигателя (гидроустановки) к раме привода;

б) убедиться в свободном (без заеданий и касаний) вращении ротора;

в) проверить наличие смазки подшипников;

г) надеть клиновые ремни и отрегулировать их натяжение с помощью натяжного устройства (в соответствии с ГОСТ 1284—68) и установить ограждение привода;

д) путем кратковременного включения электродвигателя проверить направление вращения рабочего колеса в соответствии с указанием стрелки на его среднем диске;

е) подсоединить с помощью гибкой вставки нагнетательный (у всех марок кондиционеров) и всасывающий (кроме кондиционеров Кт-160, 200 и 250) воздуховоды.

Приточные рециркуляционные камеры для вентиляторных агрегатов двухстороннего всасывания собирают из отдельных элементов после монтажа вентиляторного агрегата в такой последовательности:

1) устанавливают на фундамент строго по уровню раму камеры и закрепляют ее к фундаменту анкерными болтами;

2) монтируют на раме стены и потолок камеры;

3) устанавливают герметические двери и светильники;

4) соединяют камеры с соседней секцией кондиционера;

5) соединяют выхлопной фланец вентиляторного агрегата с помощью мягкой вставки с выхлопным фланцем приточной камеры;

6) устанавливают и закрепляют на раме и стене камеры ограждение привода.

Монтаж воздушных клапанов (в плоскости живого сечения либо в плоскости, перпендикулярной живому сечению кондиционера),

а также секций корпуса кондиционера (камер обслуживания, камер воздушных и камер выравнивания) выполняется на болтовых соединениях, с установкой прокладок

Монтаж кондиционеров выполняется бригадой или звеном слесарей вентиляционников по монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха, состав которых определяется в зависимости от принятого метода монтажа (табл VIII 24)

ТАБЛИЦА VIII 24

СОСТАВ ЗВЕНА СЛЕСАРЕЙ ВЕНТИЛЯЦИОННИКОВ ПРИ МОНТАЖЕ КОНДИЦИОНЕРОВ

Профессия	Разряд	Количество человек при монтаже		
		двумя лебедками	тельфером (козловым устройством)	автокраном (автогрузчиком)
Слесарь вентиляционник	6 й	1	1	1
	4 й	1	1	1
	3 й	1	1	—
	2 й	2	1	1
Всего		5	4	3

Примечание Один из слесарей вентиляционников 4 го разр должен иметь вторую специальность — стропальщик 4 го разр

Методы крепления рычажных лебедок и блоков к перекрытию, колоннам и стенам при монтаже кондиционеров приведены на рис VIII 4

3 Монтаж эжекционных кондиционеров-доводчиков

Эжекционные кондиционеры доводчики присоединяют к воздуховодам первичного воздуха с помощью специального гибкого патрубка. При последовательном соединении по первичному воздуху нескольких эжекционных кондиционеров-доводчиков с противоположной стороны его с патрубка снимают заглушку и соединяют их между собой также гибким патрубком Возможные схемы установки и исполнения эжекционных кондиционеров-доводчиков приведены на рис VIII 14

Монтаж выполняется в такой последовательности (рис VIII 15):

1) устанавливают скользящие опоры под воздуховод первичного воздуха,

2) монтируют заранее изолированный воздуховод,

3) устанавливают металлоконструкции с кронштейнами под трубопроводы и доводчик,

4) монтируют трубопроводы и изолируют их,

5) устанавливают эжекционный доводчик на кронштейны,

6) соединяют доводчик с воздуховодом первичного воздуха с помощью гибкого патрубка,

7) подводят трубопроводы подачи воды

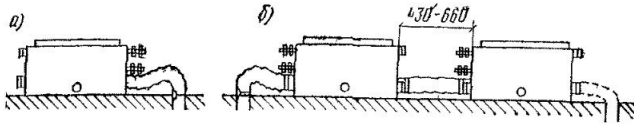


Рис VIII 14 Схемы установки кондиционеров доводчиков
а — правого исполнения *б* — левого исполнения

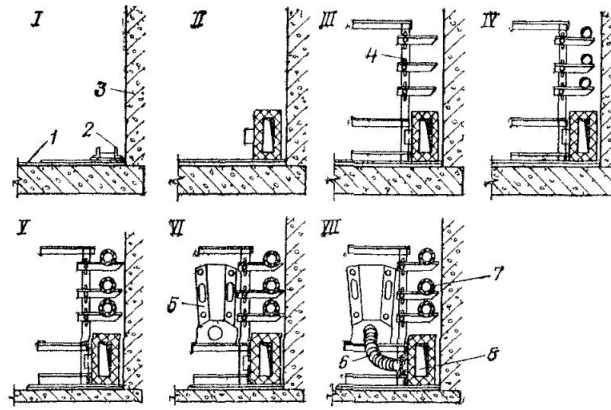


Рис VIII 15 Монтаж кондиционера доводчика
I—VII — последовательность операций *1* — поверхность пола *2* — скользящая опора, *3* — стена помещения, *4* — металлическая опора *5* — доводчик *6* — гибкий патрубок, *7* — изолированный трубопровод, *8* — изолированный воздуховод

4. Монтаж типовых вентиляционных приточных камер

Камеры 1ПК-10—1ПК 150 (производительностью от 3500 до 150000 м³/ч по воздуху) изготовляют в виде отдельных секций, причем секции камер 1ПК-10 и 1ПК 25 поставляют на объект в собранном и укомплектованном виде (рис VIII 16) Секции камер 1ПК 50—1ПК-150 в связи с большими габаритами и массой могут поставляться отдельными узлами

Размеры приточной камеры 1ПК 25 в зависимости от номера вентиляторного агрегата приведены в табл VIII 25

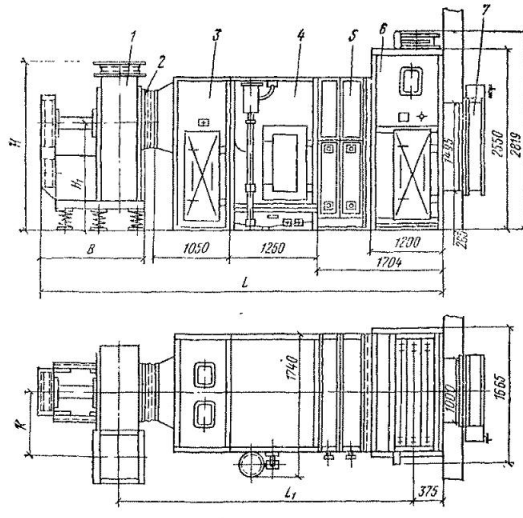


Рис. VIII.16. Приточная вентиляционная камера 1ПК25

1 — вентиляционный агрегат; *2* — мягкая вставка; *3* — присоединительная секция; *4* — секция орошения; *5* — калориферная секция; *6* — приемная секция (с фильтром или без фильтра); *7* — приемный клапан

ТАБЛИЦА VIII.25

РАЗМЕРЫ ТИПОВОЙ ПРИТОЧНОЙ КАМЕРЫ

Тип камеры	№ вентиляторного агрегата	Размеры, мм						Масса, кг
		B	*H*	H_1	*K*	*L*	L_1	
1ПК-25	Ц4-70 № 8	1415	1965	1145	520	5720	4315	3200
	Ц4-70 № 10	1620	2290	1342	650	6925	4383	

Вентиляторные секции поставляют в виде агрегатов, укомплектованных электродвигателями, шкивами, клиновыми ремнями, ограждениями передач, виброизолирующими основаниями и мягкими вставками, с помощью которых они крепятся к соединительной секции и системе воздуховодов.

До начала работ необходимо принять под монтаж по акту:

а) фундамент камеры, тщательно проверив горизонтальность. Для камер 1ПК-10, 1ПК-25 и 1ПК-50 фундамент изготовляют в виде бетонной подушки. В камерах 1ПК-70, 1ПК-100 и 1ПК-150 вентиляторный агрегат устанавливают на специальный фундамент, выполненный в соответствии с проектом;

б) воздухозабор с закладными деталями для присоединения воздухозаборного многостворчатого клапана;

в) монтажные проемы в соответствии с проектом.

В целях исключения подсоса воздуха в вентиляционные камеры в процессе их монтажа необходимо обеспечить герметичность в местах сопряжения секций камер со строительными конструкциями, пола со стенами, а также секций между собой.

Вентиляционные камеры рекомендуется монтировать с помощью автокрана. Строповку секций и узлов производить только за специально предусмотренные для этой цели отверстия или проушины. Перед сборкой необходимо проверить комплектность и тщательно осмотреть все узлы, обратив особое внимание на плоскости соединения секций, плавность открывания и закрывания заслонок, герметичность дверей и т. д. В случае неисправности составить дефектную ведомость с участием представителя заказчика и устранить дефекты.

Секции вентиляционных камер следует монтировать по направлению от воздухозабора к вентилятору.

Последовательность производства монтажных работ:

1) стропят приемную секцию, поднимают и устанавливают в проектное положение;

2) присоединяют секцию к закладной раме и наживляют болтами;

3) проверяют по отвесу вертикальность секции, после чего завертывают болты на соединении с воздухозабором, установив прокладки.

При монтаже следующих секций операции выполняются в той же последовательности. Каждую секцию присоединяют к установленной ранее секции с помощью болтов. Фланцевые соединения секций уплотняют прокладкой.

Конфузор предварительно присоединяют к соединительной секции, мягкую вставку — к вентилятору, а затем вместе с секциями монтируют в указанной выше последовательности. Прокладочный материал применяют такой же, как при сборке кондиционера.

Звено монтажников состоит из двух—четырех человек средней квалификации (3—4-го разр.) слесарей-вентиляционников в зависимости от метода монтажа.

Глава 39

МОНТАЖ ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

1. Монтаж циклонов

Циклоны доставляют на объект в собранном виде либо отдельными транспортабельными деталями (бункер, корпус, улитка). Циклоны устанавливают на металлические или железобетонные отдельно стоящие постаменты либо крепят к строительным конструкциям (стенам, колоннам) и устанавливают на кронштейнах. К постаментам или кронштейнам крепится болтами нижний фланец циклона.

Отдельные элементы циклона собирают на болтах. Уплотняющим материалом служит картон или резина (по проекту). Во всех случаях установки циклонов бункера снабжают герметическими затворами (рис. VIII.17) либо пылесборниками.

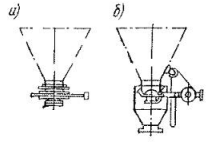


Рис. VIII.17. Затворы бункеров

а — шиберный; *б* — шаровой

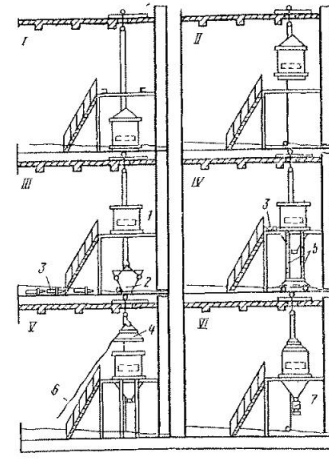


Рис. VIII.18. Монтаж батарейного циклона (мультициклона)

I—VI — последовательность монтажа; *1* — корпус; *2* — бункер; *3* — циклонные элементы; *4* — крышка; *5* — деревянные брусья; *6* — оттяжка; *7* — шаровой затвор

При монтаже циклонов необходимо обеспечивать герметичность собираемых узлов и выверять установку элементов по вертикали. При монтаже циклонов СИОТ для нормальной их работы необходимо выдерживать размер кольцевого пространства между корпусом циклона и обрезом выхлопной трубы.

Последовательность производства работ:

1) устанавливают постамент (или кронштейны), выверив по уровню и отвесу;

2) стропят циклон и устанавливают в проектное положение, выверив затем по отвесу и закрепив болтами к постаменту;

3) устанавливают на бункере пылесборник и герметический затвор (в соответствии с проектом).

Технологическая последовательность монтажа отдельных элементов батарейного циклона (рис. VIII.18):

1) поднимают корпус лебедкой выше отметки площадки, подкладывают опорные балки под опорное кольцо или башмаки; устанавливают и закрепляют корпус;

2) стропят бункер за кольца, заранее приваренные внутри бункера (трос пропустить через корпус), и поднимают лебедкой;

3) поднятый бункер прихватывают к корпусу циклона электросваркой; после выверки бункер окончательно закрепляют, приваривают к корпусу и снимают строны;

4) поднимают на площадку циклонные элементы и устанавливают их на нижнюю решетку; корпус циклонного элемента устанавливают строго по отвесу так, чтобы центр отверстия верхней решетки совпадал с центром корпуса циклонного элемента; после установки корпуса циклонных элементов приваривают их к нижней решетке;

5) поднимают и устанавливают направляющие аппараты;

6) стропят, поднимают и устанавливают на корпус циклона крышку циклона, предварительно поставив прокладку;

7) после установки циклона подсоединяют воздуховоды к патрубкам циклона;

8) устанавливают затвор.

Крупногабаритные циклоны, как правило, монтируют автокранами, которые выбирают в зависимости от массы и габаритов циклонов. Сбалчивание фланцевых соединений отдельных элементов циклонов и окончательное закрепление их к строительным конструкциям осуществляют с автогидроподъемника или передвижных монтажных площадок. Такелажные приспособления снимают после проверки правильности установки циклона с помощью уровня и отвеса.

2. Монтаж скрубберов

Скрубберы должны поставляться на объект комплектно с увлажнительным устройством (форсунками), мигалкой и пылесборником. При монтаже скрубберов необходимо выверять установку по вертикали и обеспечивать возможность присоединения пылесборника к канализационной сети

Последовательность производства монтажных работ (рис. VIII.19):

1) стропят скруббер, поднимают и устанавливают на постамент;

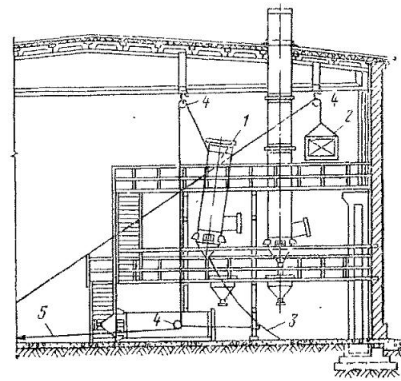


Рис. VIII.19. Монтаж центробежных скрубберов на площадке
1 — скрубберы; *2* — люлька; *3* — оттяжка; *4* — блоки; *5* — трос к лебедке

2) выверяют скруббер по отвесу и закрепляют болтами;

3) устанавливают мигалку и пылесборник; присоединяют их к канализации:

4) присоединяют водопровод к форсункам;

5) регулируют мигалку так, чтобы уровень воды не поднимался выше $^1/_3$ высоты отстойника.

Уплотняющим материалом фланцевых соединений (присоединение мигалки, воздуховодов) должна быть резина.

3. Монтаж фильтров

Комплектование ячейковых фильтров приведено в разд. II. Монтаж самоочищающихся и сухих рулонных фильтров описан в инструкции завода-поставщика.

Наиболее сложным является монтаж рукавных фильтров (рис. VIII.20). До начала монтажных работ необходимо:

а) разметить места установки фильтра на перекрытии (площадке), разбив осевые линии всех отверстий в соответствии с проектом и монтажными чертежами,

б) пробить отверстия в перекрытии (площадке) для крепления опорной конструкции;

в) подготовить болты с гайками и шайбами для крепления бункера к опорной конструкции (в соответствии с проектом);

г) проверить соответствие отверстий на фланцах изготовленных коллекторов расположению отверстий на фланцах клапанных коробок и конуса;

д) проверить наличие патрубка для отвода пыли и его размеры.

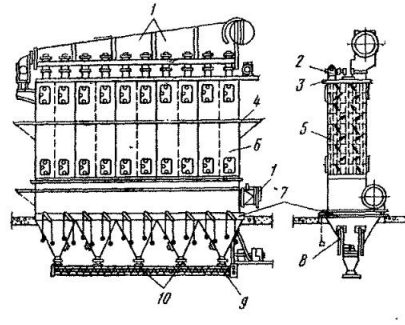


Рис. VIII.20. Монтаж рукавного фильтра

1 — коллектор; *2* — механизм встряхивания; *3* — крышка фильтра; *4* — промежуточная площадка; *5* — рукава; *6* — каркас; *7* — основание опорной конструкции; *8* — бункер; *9* — шнек; *10* — затворы

Последовательность производства монтажных работ:

1) устанавливают бункер с желобами и шнеками по разметке в отверстие перекрытия или пола;

2) ставят на место днище, внутренние перегородки и наружные стенки шкафа, соединяют их болтами, предварительно установив резиновые прокладки в каждом соединении;

3) устанавливают крышку фильтра с механизмами встряхивания и клапанами переключения обратной продувки, уплотнив места соединения резиновыми прокладками; проверяют плотность стыков, правильность установки шкафа и окончательно закрепляют болты;

4) подсоединяют к клапанным коробкам коллектор всасывающего воздуховода (с подгонкой по месту);

5) подвешивают подъемные ремни к встряхивающим рычагам;

6) подвешивают диски (с предварительно надетыми на них и укрепленными рукавами) к подъемной рамке, надевают нижние концы рукавов на бурты днищ шкафа и зажимают их кольцами; в местах стыков колец закладывают прокладки, не допуская образования складок на рукавах;

7) монтируют пылесборник (под перекрытием или ниже поверхности пола) и шлюзовой затвор с электроприводом;

8) провертывают встряхивающий механизм вручную и регулируют необходимую для встряхивания подвижность рукавов (для всех одинаковую); натяжение рукавов всей секции регулируют провертыванием гаек подвесного стержня;

9) после установки фильтра проверяют тщательность сборки, подтягивают все крепежные болты, испытывают на герметичность, заправляют подшипники и редуктор смазкой, смазывают тавотом шестерни (цилиндрические и конические) и ролики встряхивающих рычагов, проверяют работу фильтров вращением механизма вручную, после чего надевают передаточный ремень и пускают фильтр на холостой ход. При пуске необходимо помнить, что кулачковый вал должен вращаться только в направлении, указанном стрелкой на ограждении цилиндрических шестерен.

Во время работы фильтра на холостом ходу необходимо особое внимание обратить на следующее:

а) валы и шкивы во время работы не должны «бить»; недопустим сбег передаточного ремня на край обода шкива;

б) шестерни должны работать плавно, с равномерным зацеплением, без рывков, а кулачковые зацепления должны проходить поочередно без заедания и срывов;

в) масло не должно вытекать из подшипников, а нагрев их не должен быть выше чем на 20° температуры окружающей среды;

г) в подшипниках с кольцевой смазкой следует проверить работу смазочных колец; при обнаружении каких-либо дефектов необходимо немедленно остановить механизм и полностью устранить выявленные неисправности

После 30—40 мин непрерывной нормальной работы на холостом ходу фильтр можно включить в работу с нагрузкой.

Фильтр ЛАИК марки СП устанавливают стороной стерилизующего материала к входу воздуха, а стороной марлевой подложки — к выходу. При нагнетании очищенного воздуха в бокс насадку располагают марлевой стороной к боксу, в этом случае между фланцами на выходе устанавливают жалюзи щелями кверху. При удалении загрязненного воздуха из бокса насадку устанавливают стерилизующим материалом к боксу. Между фланцами вместо жа-

люзи ставят металлическую сетку. На рис. VIII.21 приведена схема установки фильтра ЛАИК марки СП-6/15 в боксе. Для регулирования подачи воздуха между воздуховодом и приемным отверстием кожуха устанавливают шиберную заслонку.

Фильтры ЛАИК поступают в собранном виде. Они могут поставляться заводом-изготовителем для их группирования в блоки по 6, 8, 10 и 12 фильтрующих ячеек; в этом случае их монтируют в специально изготовленных рамах.

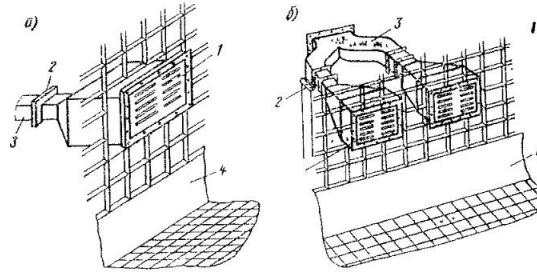


Рис. VIII.21. Схемы установки одного фильтра *а* и двух фильтров ЛАИК *б* марки СП-6/15 в боксе

1 — ячейка фильтра; *2* — шиберная заслонка; *3* — воздуховод, *4* — перегородка бокса

Глава 40

МОНТАЖ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ШАХТ И ДЕФЛЕКТОРОВ НА КРОВЛЕ ЗДАНИЙ

1. Монтаж вентиляционных шахт

Вентиляционные металлические шахты на кровле зданий устанавливают на железобетонные стаканы с помощью типовых узлов прохода вытяжных шахт через покрытие промышленных зданий. Типовые сборные железобетонные стаканы с унифицированными отверстиями и закладными анкерными болтами предварительно устанавливаются строителями на кровле из сборных железобетонных плит.

Типовой узел прохода вытяжных шахт (рис. VIII.22) состоит из патрубка *1* с приваренным к нему специальным фланцем *3*, с помощью которого узел крепят анкерными болтами *4* к железобетонному стакану *5*. Вентиляционную шахту крепят к узлу прохода верхним фланцем патрубка *2*, к нижнему фланцу патрубка *6* присоединяют клапан или воздуховод. Узлы прохода выбирают по табл. VIII.26.

Вентиляционные шахты диаметром до 800 мм, высотой до 6 м и массой до 400 кг монтируют с помощью лебедки по схеме, приведенной на рис. VIII.23, в следующем порядке:

1) собирают из отдельных узлов шахту, прикрепляя к ней растяжки;

2) закрепляют к перекрытию три растяжки из четырех;

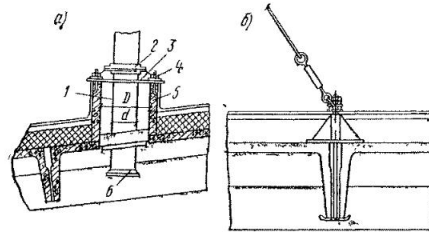


Рис. VIII.22. Схема крепления вытяжной шахты

а — узел прохода воздуховода через покрытие здания; *б* — крепление растяжки к плитам покрытия; *1* — патрубок шахты; *2* и *6* — фланцы патрубка; *3* — специальный фланец; *4* — анкерный болт; *5* — железобетонный стакан

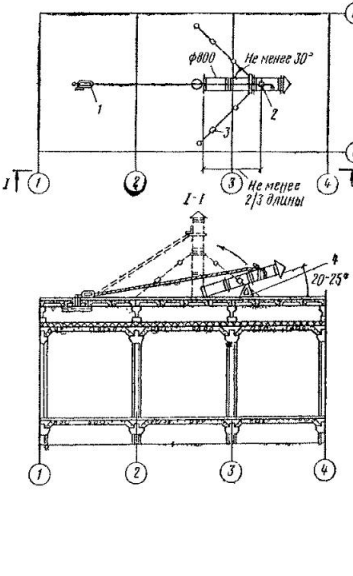


Рис. VIII.23. Монтаж вентиляционной шахты с помощью лебедки

1 — рычажная лебедка; *2* — полуавтоматический строп; *3* — талреп; *4* — инвентарная подставка

3) стропят шахту полуавтоматическим стропом;

4) поднимают шахту в проектное положение с помощью рычажной лебедки;

5) закрепляют четвертую растяжку к перекрытию.

Вентиляционные шахты больших размеров монтируют с помощью «падающей мачты» (рис. VIII.24) в такой последовательности:

1) подают краном на кровлю здания детали шахты и перевозят по щитовому настилу на тележке к месту монтажа;

2) собирают шахту из отдельных деталей на инвентарных подставках, при этом основание шахты должно находиться у верхнего фланца патрубка узла прохода через кровлю, установленного заранее;

3) соединяют специальным шарниром фланец шахты с верхним фланцем патрубка узла прохода;

4) устанавливают рычажную лебедку, закрепив ее на перекрытии или за ранее смонтированную шахту;

5) монтируют мачту, закрепив к ее верхней части трос лебедки и тягу;

6) поднимают мачту в вертикальное положение и закрепляют тягу к хомуту, установленному на шахте;

7) натягивают трос лебедкой и тягу талрепом;

8) закрепляют к хомуту растяжки для постоянного крепления шахты;

9) поднимают лебедкой шахту в проектное положение и закрепляют ее растяжками к перекрытию; при подъеме шахты растяжки используют в качестве оттяжек;

10) снимают мачту и лебедку.

Зонты и колпаки, устанавливаемые на вентиляционных шахтах, монтируют вместе с шахтами

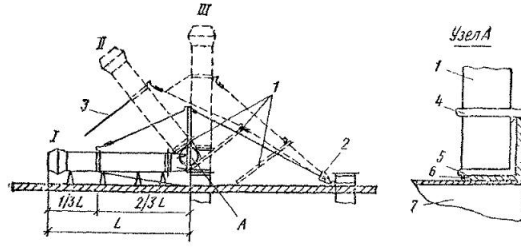


Рис. VIII.24. Монтаж вентиляционной шахты с помощью «падающей мачты»

1 — мачта; *2* — ручная рычажная лебедка; *3* — растяжка; *4* — захват; *5* — опорный уголок; *6* — фланец воздуховода; *7* — воздуховод

2. Монтаж дефлекторов

Дефлекторы Т-17—Т-21 доставляют на объект в собранном виде, а дефлекторы Т-22—Т-25 — в разобранном. Для крепления дефлекторов к перекрытию используют типовые узлы прохода вентиляционных шахт (см. рис. VIII.22 и табл. VIII.26). Фланец дефлектора присоединяют к верхнему фланцу патрубка узла прохода или вентиляционной шахты, монтируемой на узел.

ТАБЛИЦА VIII.26

ТИПОВЫЕ УЗЛЫ ПРОХОДА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ШАХТ ЧЕРЕЗ ПОКРЫТИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Диаметр шахты, мм	Обозначение узла прохода (серия 2.494-1, вып. 1)	Тип стакана (серия 1.465-3, вып. 5)	Диаметр отверстия D в стакане, мм
200 250 315	УП-1 УП-2 УП-3	Ст. 4 Ст. 4а Ст. 4б	400
400 450 500 630	УП-4 УП-5 УП-6 УП-7	Ст. 7 Ст. 7а Ст. 7б	700
710 800	УП-8 УП-9	Ст. 10 Ст. 10а Ст. 10б	1000
1000 1250	УП-10 УП-11	Ст. 14 Ст. 14а Ст. 14б	1450

Дефлекторы Т-17 — Т-21 устанавливают на опорную конструкцию вручную. Дефлекторы Т-22 — Т-25 следует монтировать башенным краном или легкими кранами типа «Пионер», которые размещают на перекрытии здания. При невозможности применения кранов дефлекторы на низких патрубках монтируют с помощью треноги и тали.

Если дефлектор устанавливается на вентиляционной шахте, то его закрепляют к шахте до ее подъема. Дефлекторы всех размеров, смонтированные на шахтах, закрепляют к перекрытию расчалками. Расчалки к дефлектору крепят до подъема его в проектное положение. Монтаж дефлекторов с шахтами выполняется аналогично монтажу шахт, описанному выше.

Глава 41

МОНТАЖ ВОЗДУХОВОДОВ

1. Общие положения

При монтаже воздуховодов, изготовленных из любого материала, необходимо соблюдать следующие требования:

а) надежно крепить к строительным конструкциям здания; не допускать опирания воздуховодов на вентиляционные агрегаты;

б) внутренние поверхности воздуховодов должны быть гладкими;

в) поперечные разъемные соединения воздуховодов следует располагать за пределами стен, перегородок и перекрытий;

г) не допускать прикрепления растяжек и подвесок непосредственно к фланцам,

д) хомуты должны плотно охватывать металлические воздуховоды; свободно подвешиваемые воздуховоды необходимо расчалить двойными подвесками через каждые две одинарные; при длине подвесок более 1,5 м двойные подвески следует устанавливать через одну одинарную;

е) разводящие участки воздуховодов, по которым транспортируется воздух с высокой относительной влажностью, следует размещать так, чтобы в нижней части не было продольных швов; поперечные швы в нижней части фальцевых воздуховодов для увлажненного воздуха должны быть уплотнены герметиком.

Воздуховоды следует монтировать способами, предусмотренными «Типовыми технологическими картами на монтаж систем промышленной вентиляции и кондиционирования воздуха» (серия ТТК 7 05 01). Способ монтажа воздуховодов выбирают в зависимости от их положения (горизонтальное, вертикальное), расположения относительно строительных конструкций (внутри или снаружи здания, у стены, у колонн, в межферменном пространстве, в шахте, на кровле зданий) и от характера здания (одно- или многоэтажное, промышленное, общественное и т. п).

2. Установка средств крепления воздуховодов

Расстояния между креплениями и нагрузки на опоры для воздуховодов приведены в гл 20 Крепления горизонтальных металлических неизолированных воздуховодов (хомуты, подвески, опоры и др) устанавливают на расстоянии не более 4 м одно от другого при диаметрах воздуховода круглого сечения или размерах большей стороны воздуховода прямоугольного сечения менее 400 мм и на расстоянии не более 3 м одно от другого при 400 мм и более. Крепления вертикальных металлических воздуховодов располагают на расстоянии не более 4 м одно от другого Крепления следует устанавливать до начала монтажа воздуховодов

Горизонтальные воздуховоды крепят к перекрытию по схемам, приведенным на рис. VIII 25. Схемы *а* и *б* применимы для крепления воздуховодов круглого сечения всех размеров нормализованного ряда и воздуховодов прямоугольного сечения шириной до 1000 мм, схемы *в* и *г* — для крепления воздуховодов прямоугольного сечения шириной более 1000 мм. При креплении воздуховодов по схеме *в* отверстия в плитах следует сверлить по тщательно выполненной разметке, что не всегда возможно в условиях строительного производства. С точки зрения производства работ более удобны крепления по схеме *г*, так как балка, приваренная к закладным деталям, позволяет устанавливать подвески воздуховода в любом месте по длине балки.

При монтаже групп вертикальных воздуховодов проем в перекрытии обрамляют закладной рамой из стального уголка или швеллера. На эту раму опираются стальные уголки, к которым закреплены воздуховоды. К воздуховодам из тонколистовой стали толщиной более 1 мм уголки приваривают электросваркой; к воздуховодам из более тонкого стального листа или из алюминия, винипласта, асбестоцементных коробов уголки закрепляют с помощью тяг с резьбой. По окончании монтажа всей группы воздуховодов стальные уголки приваривают к закладной раме

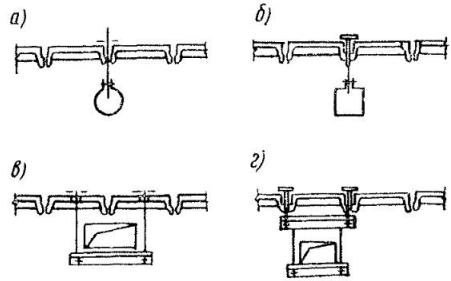


Рис. VIII.25. Схемы крепления горизонтальных воздуховодов к перекрытию

Вертикальные воздуховоды, выведенные на покрытие здания, крепят к опорным железобетонным стаканам и растяжками к плитам покрытия. Узлы прохода воздуховода через покрытие здания и крепления растяжек к плитам покрытия показаны на рис VIII.22.

К стенам и железобетонным колоннам горизонтальные и вертикальные воздуховоды могут быть закреплены на кронштейнах, к кирпичным стенам — на кронштейнах, заделываемых в стену или пристреливаемых дюбелями с помощью СПМ.

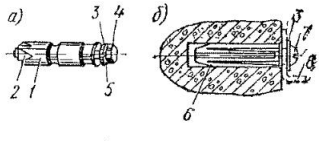


Рис. VIII.26. Дюбеля металлические *а* и капроновые *б*

1 — корпус; *2* — гайка; *3* — шайба простая; *4* — винт (болт); *5* — шайба пружинная; *6* — капроновая разрезная втулка; *7* — шуруп или глухарь; *8* — закрепляемая деталь

К железобетонным колоннам кронштейны рекомендуется крепить с помощью металлических дюбелей с распорной гайкой (рис. VIII.26, *а*) или капроновых дюбелей (рис. VIII.26, *б*). Металлический дюбель с распорной гайкой состоит из корпуса, выполненного из двух штампованных из листовой стали половинок, распорной гайки пирамидальной формы и винта (болта). Капроновый дюбель состоит из разрезной втулки, шурупа или глухаря и шайбы Для установки дюбелей в стенах или колоннах должны быть высверлены отверстия соответствующего диаметра и глубины.

К панельным стенам воздуховоды крепят на кронштейнах, закрепляемых к стене с помощью шпилек, установленных при монтаже панелей в продольных швах между панелями.

Воздуховоды, проходящие в межферменном пространстве, закрепляют к узлам и элементам металлических ферм на сварке или на хомутах, охватывающих конструкцию. Не рекомендуется приваривать подвески воздуховодов непосредственно к конструкциям фермы. В требуемых местах к конструкциям фермы приваривают пластины, к которым на сварке или на болтах присоединяют подвески воздуховодов.

К металлическим колоннам, подкрановым балкам и технологическим площадкам воздуховоды крепят на сварке.

Изолированные воздуховоды закрепляют к строительным конструкциям в соответствии с проектом, в котором должны быть указаны расстояния между опорами и конструкции опор.

3. Монтаж стальных воздуховодов на фланцевом соединении

Воздуховоды с фасонными частями и типовыми деталями, укомплектованные болтами, прокладками, хомутами, подвесками, растяжками, траверсами, кронштейнами и другими элементами, изготовленными на заводе или в ЦЗМ, доставляют транспортабельными узлами на объект после приемки его под монтаж. Проверяют качество заготовок, затем отдельные детали и узлы комплектуют по системам согласно полученным вместе с заготовкой эскизам либо монтажным чертежам.

До начала монтажа необходимо:

а) на аксонометрической схеме замерного бланка или монтажного чертежа вентиляционной системы сделать разбивку на укрупненные узлы в соответствии с местными условиями монтажа;

б) составить комплектовочную ведомость на укрупненные узлы воздуховодов с указанием длины и массы каждого узла;

в) определить и наметить последовательность монтажа узлов;

г) наметить и привязать к строительным конструкциям на плане места установки креплений (если не поставлены закладные элементы в строительных конструкциях);

д) наметить и согласовать со строителями места установки и способы крепления средств монтажа (лебедок, блоков, тросов, полиспастов, подъемников и т. п.).

Монтаж горизонтальных воздуховодов. Последовательность производства монтажных работ:

1) размечают места установки средств крепления воздуховодов в соответствии с планом их расположения (расстояние между подвесками определяют в зависимости от диаметра воздуховодов или их периметра);

2) пробивают или просверливают отверстия и устанавливают средства крепления воздуховодов к строительным конструкциям;

3) доставляют отдельные детали воздуховодов с хомутами к месту монтажа;

4) собирают отдельные детали и мелкие узлы воздуховодов на инвентарных подставках (рис. VIII.27) в укрупненные блоки согласно комплектовочной ведомости и устанавливают хомуты и

другие средства подвески воздуховодов; монтаж каждой системы, как правило, начинают от вентиляционного оборудования;

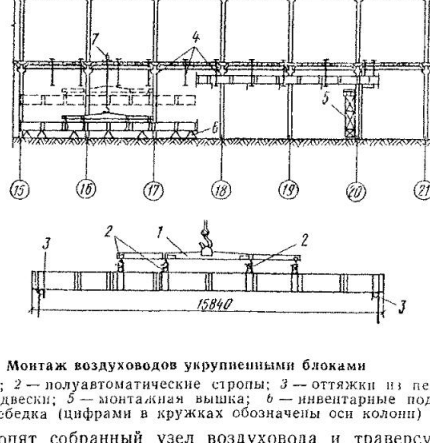


Рис. VIII.27. Монтаж воздуховодов укрупненными блоками

1 — траверса; *2* — полуавтоматические стропы; *3* — оттяжки из пенькового каната: *4* — подвески; *5* — монтажная вышка; *6* — инвентарные подставки; *7* — рычажная лебедка (цифрами в кружках обозначены оси колонн)

5) стропят собранный узел воздуховода и траверсу инвентарными или полуавтоматическими стропами (положение центра тяжести узла уточняют пробным подвешиванием), на концах узла привязывают оттяжки;

6) поднимают узел воздуховода на проектную отметку и с автогидроподъемника, вышки или инвентарных подмостей подвешивают его к заранее установленному креплению;

7) проверяют правильность положения смонтированного узла воздуховода в соответствии с проектом и соединяют фланец с ранее смонтированным узлом воздуховода.

Примерный процесс монтажа и крепления к строительным конструкциям горизонтальных воздуховодов внутри здания представлен на рис. VIII.28.

При подвесных потолках воздуховоды монтируют в два этапа: до установки подвесных потолков вначале монтируют магистральные воздуховоды, затем — плафоны, подсоединяя их к магистральному воздуховоду после установки подвесного потолка. В связи с отклонением привязок проемов для плафонов в подвесном потолке от проектных размеров участки воздуховодов, соединяющие плафоны с магистралью, рекомендуется изготовлять по натурным подмерам после установки плафонов и монтажа магистрального воздуховода. Для подсоединения плафонов можно использовать гибкие воздуховоды, изготовленные из стеклоткани.

При подвесном потолке воздуховоды можно также монтировать в межферменном пространстве. В этом случае по трассе ма-

гистрального воздуховода на кронштейнах, прикрепленных к фермам, прокладывают временные пути из двух уголков сечением 75×75×6 мм в межферменном пространстве и изготовляют монтажную тележку.

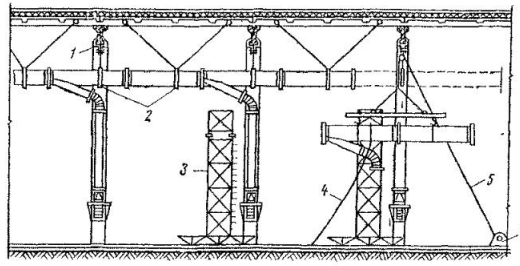


Рис. VIII.28. Монтаж воздуховодов с помощью барабанной лебедки и крепление их к строительным конструкциям

1 — зажимы; *2* — хомуты; *3* — монтажная вышка; *4* — оттяжка; *5* — трос; *6* — барабанная лебедка

Подъем воздуховодов осуществляется через оставленный монтажный проем в подвесном потолке. Отдельные детали магистрального воздуховода поднимают в строгой последовательности монтажа, затем укладывают на монтажную тележку и откатывают на

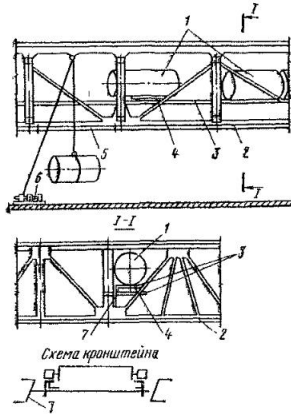


Рис. VIII.29. Схема монтажа воздуховодов в межферменном пространстве

1 — воздуховоды (с изоляцией); *2* — подвесной потолок; *3* — пути из угловой стали 75×75×6 мм; *4* — монтажная тележка; *5* — монтажный проем; *6* — электролебедка; *7* — кронштейн для крепления путей

место монтажа. После закрепления воздуховода на подвеске с помощью хомута и присоединения его к ранее смонтированной детали тележка освобождается и откатывается к монтажному проему, где на нее нагружают следующую деталь воздуховода. Остальные детали воздуховодов монтируют в такой же последовательности.

Плафоны присоединяют к магистрали аналогично описанному выше способу. Схема монтажа воздуховодов между фермами при подвесном потолке приведена на рис. VIII.29. Не разрешается крепить воздуховоды к нижнему поясу железобетонных ферм. Воздуховоды подвешивают к верхнему поясу ферм и плитам перекрытия.

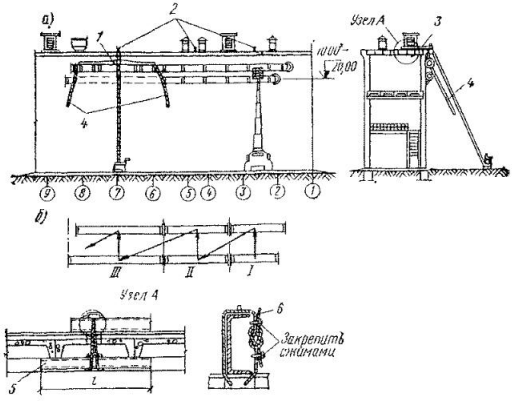


Рис. VIII.30. Схема монтажа горизонтальных воздуховодов по наружным стенам здания

а — последовательность монтажа воздуховодов; *б* — последовательность сборки укрупненных узлов; *1* — траверса; *2* — места установки консоли; *3* — консоль с блоком; *4* — оттяжка-канат; *5* — швеллер; *6* — стальной канат; *l* — ширина плиты + 200 мм; *I—III* — захватки

Монтаж горизонтальных воздуховодов по наружным стенам зданий на высоте 10—20 м выполняют в той же последовательности, как описано выше. Процесс монтажа представлен на рис. VIII.30. Для подъема узла воздуховодов используют специальную консоль с блоком, закрепленную к перекрытию с помощью швеллера и стального троса. Номер швеллера и сечение стального каната в зависимости от массы поднимаемого узла рекомендуется принимать по табл. VIII.27.

Монтаж горизонтальных воздуховодов по эстакаде при высоте ее до 10 м рекомендуется производить автомобильным краном.

Монтаж вертикальных воздуховодов по наружным стенам зданий. При длине стояка до 10 м отдельные узлы собирают в блок на нулевой отметке и устанавливают хомуты и растяжки. После

ТАБЛИЦА VIII.27

ВЫБОР ШВЕЛЛЕРА И СЕЧЕНИЯ КАНАТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАССЫ ПОДНИМАЕМОГО УЗЛА

Масса узла, кг	Швеллер	Сечение стального каната, мм
500	№ 12	8,7
1000	№ 16	11
1500	№ 20	13

выполнения подготовительных работ, описанных выше, поднимают собранный блок воздуховодов в проектное положение, выверяют и закрепляют к строительным конструкциям с гидроподъемника.

При длине стояка более 10 м монтаж рекомендуется выполнять методом подставки (наращиванием снизу вверх) (рис. VIII.31). При этом на верхнем узле вместо фланца к воздуховоду приваривают специальный оголовок (рис. VIII.31, узел *А*). Верхний узел поднимают по оси стояка на высоту следующего узла, затем следующий узел закрепляют к фланцу поднятого узла и соответственно поднимают. Остальные узлы монтируют в той же последовательности.

При монтаже вертикальных воздуховодов необходимо обеспечить их самонесущую способность. Для этого перед началом мон-

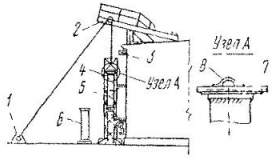


Рис. VIII.31. Схема монтажа вертикальных воздуховодов по наружным стенам здания методом наращивания снизу

1 — электрическая лебедка; *2* — инвентарная мачта с блоком; *3* — установленные кронштейны; *4* — монтажная вышка; *5* — монтажный узел воздуховода; *6* — подготовленный к монтажу воздуховод; *7* — оголовок; *8* — захват для крюка

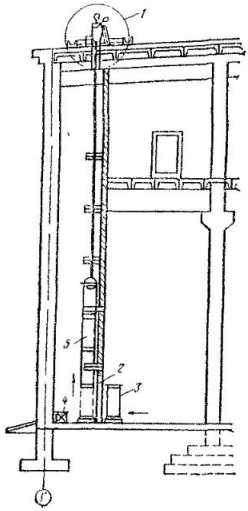


Рис. VIII.32. Схема монтажа вертикальных воздуховодов внутри здания рычажной лебедкой, установленной на кровле

1 — узел крепления рычажной лебедки; *2* — монтажный проем; *3* — воздуховод, подготовленный к монтажу; *4* — инвентарные подмости; *5* — смонтированный воздуховод

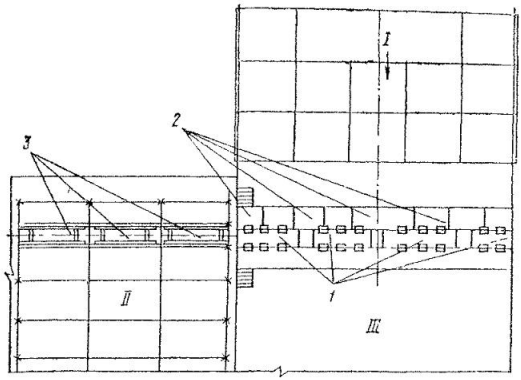


Рис. VIII.33. Схема организации работ при монтаже воздуховодов на конвейере подъемным рольгангом

I — собираемый блок покрытия; *II* — стенд для укрупнения воздуховодов; *III* — стоянка для выполнения вентиляционных работ; *1* — подъемный рольганг; *2* — столы монтажные; *3* — контейнеры для воздуховодов

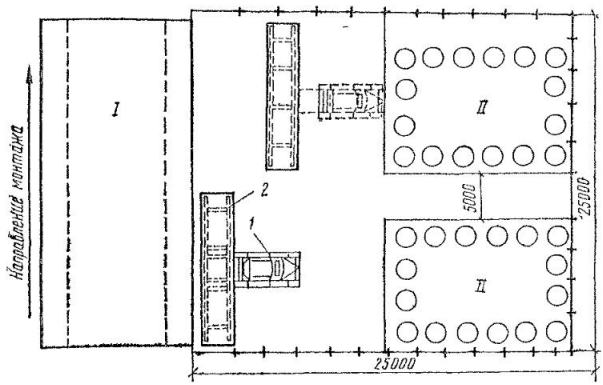


Рис. VIII.34. Схема организации работ при монтаже воздуховодов на конвейере автонагрузчиком

1 — автонагрузчик; *2* — воздуховоды; *I* — стоянка для выполнения вентиляционных работ; *II* — склады воздуховодов

тажа проверяют надежность крепления фланцев к воздуховодам (сварка по всему периметру или заклепки в соответствии с расчетом для данного узла). При длине узлов (царг) более 4 м устанавливают специальные монтажные траверсы.

Внутри здания вертикальные воздуховоды монтируют таким же способом с помощью рычажной лебедки (см. рис. VIII.3, *в*), установленной на кровле (рис. VIII 32). Вертикальные воздуховоды не должны отклоняться от отвесной линии более чем на 2 мм на 1 м высоты.

Монтаж воздуховодов в блоках покрытия промышленных зданий на сборочном конвейере, выполняемый на крупных стройках при значительных объемах вентиляционных работ. До начала монтажа воздуховодов в блоках покрытия должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

а) намечено и согласовано место стоянки для производства вентиляционных работ на сборочном конвейере;

б) непосредственно у сборочного конвейера организована площадка для производства подготовительных вентиляционных работ;

в) изготовлена и смонтирована оснастка для производства монтажных работ.

В зависимости от расположения блока покрытия на сборочном конвейере и размещения воздуховодов в блоке выбирается один из следующих вариантов монтажа воздуховодов: с помощью подъемного рольганга (рис. VIII.33) или с помощью автопогрузчика со специальными навесными приспособлениями (рис. VIII.34).

Для производства вентиляционных работ на сборочном конвейере выделяют одну стоянку. Около стоянки размещают площадку, на которой выполняют все подготовительные работы к монтажу воздуховодов, а также изготовляют спирально-замковые (спирально-сварные) воздуховоды.

Монтаж воздуховодов с помощью подъемного рольганга выполняют в такой последовательности.

Детали воздуховодов подают на стенд укрупнительной сборки для укрупнения воздуховодов сначала до 6 м, а затем на специальных контейнерах собирают воздуховод длиной 24 м, устанавливая хомуты и подвески с талрепами. Потом проверяют правильность и качество сборки, выравнивают воздуховоды по нижней образующей.

После того как очередной блок покрытия подан на стоянку, рабочие с помощью лебедки поднимают на проектную отметку ролики подъемного рольганга, установленного на стоянке для производства вентиляционных работ, проверяют правильность установки рольганга, запасовывают трос и перемещают контейнеры с укрупненным узлом воздуховода длиной 24 м электролебедкой по рольгангу в блок покрытия. Узел воздуховода длиной 24 м, установленный в межферменном пространстве блока покрытия, закрепляют к конструкциям блока. По окончании работ контейнеры электролебедкой выкатывают из блока покрытия на площадку укрупнения воздуховодов и опускают ролики подъемного рольганга, чтобы не препятствовать передвижению блока покрытия на следующую стоянку.

При монтаже воздуховодов с помощью автопогрузчика не требуется устанавливать на стоянке специальную оснастку. Предвари-

тельно собранные на площадке укрупненные узлы воздуховодов длиной 12—18 м подают в блок покрытия с помощью автопогрузчика, оборудованного специальными навесными приспособлениями (стрелой-консолью, фермой-контейнером) (см. рис. VIII.34).

При любом варианте монтажа крепления воздуховодов к строительным конструкциям рекомендуется устанавливать предварительно на предшествующей стоянке до монтажа воздуховодов. После установки блока покрытия в проектное положение соединяют между собой воздуховоды, смонтированные в предыдущем и последующем блоках с автогидроподъемника АГП-12 или монтажной вышки.

Последовательность монтажа воздуховодов с помощью подъемного рольганга:

1) доставляют воздуховоды к месту монтажа;

2) укрупняют воздуховоды длиной 3 м в узлы длиной 6 м;

3) устанавливают укрупненные узлы на контейнер и выверяют их;

4) укрупняют воздуховоды в узел длиной 24 м;

5) поднимают ролики рольганга и проверяют правильность подъема рольганга;

6) запасовывают трос и стропуют укрупненный узел;

7) перемещают контейнер в блок покрытия;

8) окончательно закрепляют воздуховод к предварительно установленным средствам креплений;

9) выкатывают контейнер из блока покрытия и опускают ролики подъемного рольганга.

Монтаж воздуховодов с помощью автопогрузчика со специальными навесными приспособлениями выполняется в такой последовательности. Укрупненные в узлы длиной 3 м воздуховоды на фермах-контейнерах перемещают в блок покрытия автопогрузчиком. Затем узлы воздуховодов подвешивают в проектное положение, соединяют между собой и окончательно закрепляют к предварительно установленным средствам крепления. Состав бригады при монтаже воздуховодов в блоках покрытия приведен в табл. VIII.28

ТАБЛИЦА VIII.28

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СОСТАВ БРИГАДЫ ПРИ МОНТАЖЕ ВОЗДУХОВОДОВ В БЛОКАХ ПОКРЫТИЯ

Профессия	Разряд	Количество человек при монтаже	
		с помощью подъемного рольганга	с помощью автопогрузчика со специальными навесными приспособлениями
Слесарь-вентиляционник (бригадир)	5-й	1	1
Слесарь-вентиляционник	4-й	1	2
	3-й	1	1
	2-й	3	1
Всего		6	5

Примечание. Один из слесарей-вентиляционников 4 разряда должен иметь вторую специальность — электросварщика.

Монтаж воздуховодов от укрытий и местных отсосов. Ответвления аспирационных систем и пневмотранспорта от местных отсосов и укрытий монтируют при наличии смонтированного технологического оборудования и магистрального воздуховода системы. Местные отсосы и укрытия, как правило, входят в комплект технологического оборудования, устанавливает их организация, монтирующая это оборудование. Монтаж воздуховодов выполняется обычным методом.

Правила установки прокладочных материалов. Уплотнение фланцевых соединений воздуховодов выполняется с соблюдением следующих требований:

а) прокладки фланцевых соединений должны доходить до болтовых отверстий (не выступая внутрь воздуховодов), плотно прилегая по всей плоскости фланца, и обеспечивать герметичность соединения; при использовании профилированной или губчатой резины необходимо в месте прохода болта делать прокол прокладки (рис. VIII.35);

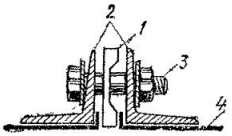


Рис. VIII.35. Положение прокладки во фланцевом соединении

1 — резиновая прокладка; *2* — фланцы; *3* — болт; *4* — воздуховод

б) болты на фланцевых соединениях следует затягивать до отказа и все гайки болтов располагать с одной стороны фланца; концы болтов не должны выступать из гаек более чем на 0,5 диаметра болтов; во фланцевых соединениях вертикальных воздуховодов гайки нужно располагать с нижней стороны;

в) толщина прокладок должна быть 3—5 мм; для прокладок необходимо применять материал в соответствии с проектом и параметрами транспортируемого воздуха, обеспечивая воздухонепроницаемость соединения.

При отсутствии указаний в проекте прокладки можно изготовлять из материалов, приведенных в табл. VIII.29.

ТАБЛИЦА VIII.29

ВЫБОР УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ И ПРОКЛАДОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Характеристика воздушной среды	Уплотнительные и прокладочные материалы
Нормальная влажность, температура до 70° С	Профилированная или губчатая резина толщиной 4—5 мм, полимерный мастичный жгут (ПМЖ-1)
Повышенная влажность, транспортировка пыли и отходов материалов	Профилированная или губчатая резина, мастика «Бутепрол»
Наличие паров кислот	Кислотостойкая резина, кислотостойкий пластикат, кислотостойкая мастика
Температура выше 70° С	Асбестовый шнур, асбестовый картон

4 Монтаж стальных воздуховодов на бесфланцевом соединении

Звенья металлических воздуховодов круглого сечения диаметром до 630 мм для приточных и вытяжных систем общеобменной вентиляции рекомендуется соединять с помощью бандажей, а звенья воздуховодов прямоугольного сечения с размером большей стороны до 1000 мм — на рейках.

Последовательность монтажа воздуховодов на бесфланцевом соединении аналогична последовательности монтажа воздуховодов на фланцевом соединении. При бесфланцевом соединении значительно сокращается расход дефицитных болтов и гаек и снижается трудоемкость монтажа.

Применяют следующие бесфланцевые соединения:

а) бандажные — для воздуховодов круглого сечения;

б) раструбные — для воздуховодов круглого и прямоугольного сечения,

в) реечные — для воздуховодов прямоугольного сечения.

Для бесфланцевых соединений воздуховодов круглого сечения применяют бандажи различных конструкций (см. рис. V.11 и V.12). Для обеспечения герметичности зига используют резиновый шнур или герметизирующую мастику «Бутепрол».

Наиболее простым является бесфланцевое соединение в раструб (телескопическое), применяемое для соединения воздуховодов малых сечений. Соединение в раструб крепится самонарезающими шурупами или пустотелыми комбинированными заклепками.

Реечные соединения выполняются без уплотнения, а также с уплотнением профильной резиной или мастикой.

Бесфланцевые соединения воздуховодов обеспечивают необходимую механическую прочность и герметичность их при существующей технологии изготовления.

5. Монтаж асбестоцементных воздуховодов

Асбестоцементные короба собирают с помощью муфт или на раструбных соединениях. Муфтовые и раструбные стыки асбестоцементных коробов заделывают следующим образом: в стык (муфту или раструб) укладывают два витка пеньковой пряди, смоченной в казенно-цементном растворе (цементном молоке, приготовленном на 5%-ном водном растворе казеинового клея). Затем стык заделывают мастикой, приготовленной из асбестовой крошки М6-30 (15% по массе) и цемента марки 400 (85% по массе) на 5%-ном водном растворе казеинового клея (рис. VIII.36).

Для заделки соединений можно использовать следующие материалы:

а) расширяющийся цемент с асбестовым заполнителем;

б) асбестовую мелочь, пеньковую или хлопчатобумажную набивку, антисептированные опилки, минеральную вату;

в) диабазовую мастику.

Необходимо следить, чтобы цементный раствор или мастика не вытекали на внутреннюю поверхность коробов.

Асбестоцементные фасонные части можно изготовлять из отрезков асбестоцементных коробов, разрезаемых ножовкой или расши-

ловочным станком со стальным диском и карборундовой наплавкой. Отдельные элементы стыкуют, после подгонки скрепляют их вязальной проволокой (в одном-двух местах каждую сторону в зависимости от сечения), обмазывают снаружи диабазовой или казенно-цементной мастикой и наклеивают миткалевую ленту (или мешковину) на казеиновом клее. Таким же способом соединяют прямые участки коробов в случае отсутствия муфт и раструбов. Изготовление фасонных частей и заделку монтажных соединений с применением водного раствора и цемента можно производить только при положительных температурах.

Рис. VIII 36 Виды соединений асбестоцементных воздуховодов

а — круглого сечения на муфте; *б* — телескопического (переход с большого диаметра на меньший); *в* — прямоугольного сечения на муфте; *1* — асбестоцементная труба; *2* — раствор на расширяющемся цементе с асбестовым наполнителем; *3* — асбестовая набивка; *4* — муфта; *5* — пеньковая прядь

Отдельные элементы фасонных частей можно соединять на специально изготовленных муфтах из алюминия, пластмассы или стали, привернутых шурупами к асбестоцементной детали. Для уплотнения шов следует промазать любой из перечисленных выше мастик.

Монтаж и крепление асбестоцементных коробов к железобетонным конструкциям зданий осуществляются аналогично монтажу металлических воздуховодов. Независимо от длины асбестоцементных коробов обязательно предусматривают крепежные элементы на каждом изделии. При монтаже горизонтальных воздуховодов из асбестоцементных коробов с муфтовыми соединениями каждое звено необходимо крепить двумя креплениями, с раструбными соединениями — одним креплением у раструба. При монтаже вертикальных асбестоцементных воздуховодов крепления устанавливают через 3—4 м.

6. Монтаж воздуховодов из винипласта

Воздуховоды из винипласта доставляют на объект в готовом виде. Транспортируют воздуховоды из винипласта так же, как и металлические, но, учитывая хрупкость винипласта и его относительно малую механическую прочность, при погрузке и разгрузке необходимо соблюдать большую осторожность, а для сохранности изделий их следует перевозить в специальной деревянной упаковке.

Винипластовые воздуховоды можно монтировать на неразъемных (сварных) и разъемных (фланцевых или раструбных) соеди-

нениях. Неразъемные соединения, кроме сварки встык, можно выполнять с помощью приварных муфт (рис. VIII 37). Такой способ соединения очень трудоемок и неудобен для выполнения (сварка на высоте неповоротных соединений)

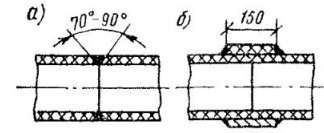


Рис. VIII.37. Неразъемное соединение воздуховодов встык *а* и с помощью приварной муфты *б*

Монтаж воздуховодов на разъемных соединениях отличается меньшей трудоемкостью (рис VIII 38) Разъемные соединения можно выполнять на приварных фланцах из винипластового уголка (рис. VIII.38, *а*); на приварных фланцах из винипластового листа, на накидных фланцах из стального уголка (рис VIII.38, *б*) и в раструб (рис. VIII.38, *в*). Фланцы соединяют стальными болтами с шайбами под головки и гайки. При затяжке болтов необходимо учитывать хрупкость винипласта. При сборке воздуховодов на раструбных соединениях раструбное пространство плотно забивают асбестом.

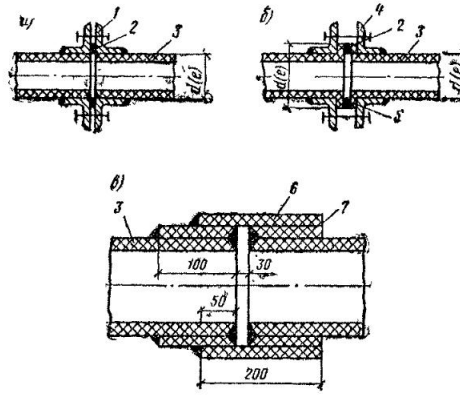


Рис. VIII.38. Разъемные соединения воздуховодов

а — на приварных винипластовых фланцах; *б* — на накидных стальных фланцах; *в* — в раструб; *1* — винипластовый уголок; *2* — прокладка; *3* — винипластовый воздуховод; *4* — стальной уголок, *5* — бурт из винипласта; *6* — раструб; *7* — асбестовая набивка

Винипластовые воздуховоды следует монтировать после окончания строительно-монтажных работ. Длина узла воздуховода при подъеме в вертикальном положении не должна превышать 6 м, строповка при этом выполняется удавкой с нахлесткой (см. рис. VIII.6). Укрупненные узлы воздуховодов, монтируемых в горизонтальном положении, стропят с помощью траверсы, к которой крепят воздуховод через 2,5 м.

При монтаже винипластовых воздуховодов необходимо соблюдать следующие условия:

1) воздуховоды можно крепить как на подвесной, так и на сплошной опоре;

2) все фасонные части и прямые участки должны иметь отдельные подвески;

3) в местах устройства компенсаторов (в соответствии с проектом) воздуховод необходимо подвешивать по обе стороны компенсатора;

4) система подвесок должна обеспечивать свободное перемещение воздуховода при температурных колебаниях (учитывая значительный коэффициент линейного расширения винипласта);

5) при проходе через строительные конструкции (стены, перегородки, перекрытия) воздуховоды следует прокладывать в металлических гильзах, размер которых на 15 мм больше наружного размера фланца воздуховода; зазор между гильзой и воздуховодом заполняют материалом, не препятствующим свободному перемещению воздуховода (пластикат, асбест);

6) между воздуховодами и хомутами необходимо ставить прокладки из резины или пластика толщиной 3—5 мм;

7) расстояние между подвесками при горизонтальной прокладке не должно превышать 2—2,5 м, при вертикальной — 3 м;

8) отклонения воздуховодов (стояков) от вертикали не должны превышать 2—3 мм на 1 м высоты;

9) монтаж воздуховодов следует начинать от вентиляторов, присоединяя к ним с помощью мягкой вставки из полихлорвинилового пластиката или брезента.

В местах, где винипластовые воздуховоды проходят вблизи трубопроводов, транспортирующих жидкость, пар или газ с высокими температурами, устанавливают экран.

Глава 42

СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ШУМОМ И МОНТАЖ ВИБРОИЗОЛИРУЮЩИХ И ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Для борьбы с материальным (механическим) шумом необходимо:

1) тщательно отбалансировать рабочее колесо вентилятора (выполняется заводом-изготовителем);

2) правильно устанавливать шарикоподшипники;

3) применять клиноременную передачу;

4) обеспечивать соосность валов вентилятора и электродвигателя при их соединении на эластичной муфте;

5) не допускать перекоса в муфтах;

6) устанавливать звукоизолирующие прокладки из резины, войлока, прессованной пробки и других материалов под основание вентилятора и электродвигателя (согласно проекту);

7) применять виброизолирующие основания;

8) устанавливать мягкие вставки из прорезиненной ткани между вентилятором и присоединенным к нему воздуховодом или вентиляционной камерой;

9) обеспечивать воздушные зазоры между фундаментами под вентиляционное оборудование и стенами здания.

Для устранения аэродинамического шума требуется:

1) обеспечивать режим работы осевого вентилятора в пределах рабочей части его характеристики, а также режим центробежного вентилятора, соответствующий возможно большему коэффициенту полезного действия, в пределах не менее 0,91 максимального каталожного;

2) снижать частоту вращения вентилятора (центробежного) в пределах, обеспечивающих его необходимую производительность;

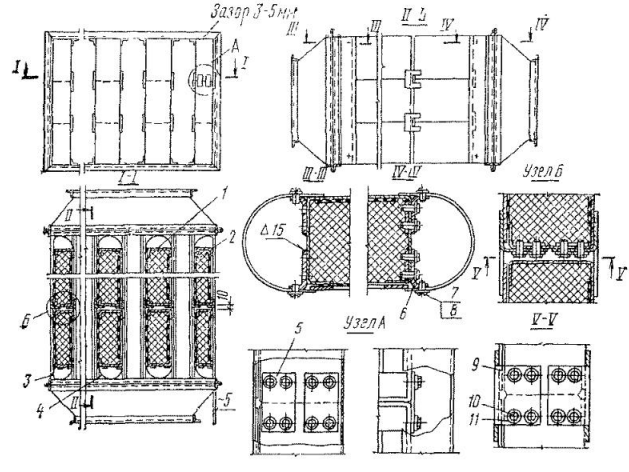


Рис. VIII.39. Схема сборки пластинчатого шумоглушителя

1 и *2* — пластины средняя и крайняя; *3* и *4* — обтекатели средний и крайний; *5* — планка; *6* — скоба; *7* — винт М6×10; *8* и *11* — шайбы; *9* — соединительная планка; *10* — болт М8×14

3) устанавливать шумоглушители в сети в соответствии с проектом

Шумоглушители выпускают трех типов: трубчатые, пластинчатые и сотовые.

Ячейки трубчатых шумоглушителей соединяют между собой и с воздуховодами с помощью фланцев.

Пластинчатые шумоглушители собирают из отдельных пластин с помощью соединительных планок с отбортовкой, для чего в каждой пластине на одном из торцов имеется по восемь резьбовых отверстий. Соединительные планки скрепляют пластины по высоте с помощью болтов, а отбортовка служит направляющими для следующего ряда пластин. Крайние пластины по высоте соединяют на болтах планками без отбортовки. Собранные пластины устанавливают в металлическом кожухе или в строительных конструкциях. В металлическом кожухе имеются направляющие уголки, в которые вдвигаются готовые набранные по высоте пластины (рис. VIII 39).

Сотовый шумоглушитель так же, как и пластинчатый, собирают из отдельных типовых ячеек, устанавливаемых в металлическом кожухе или в строительных конструкциях (камерах). При сборке ячейки соприкасаются между собой по высоте и ширине мягкими поверхностями. По длине ячейки соединяют с помощью направляющих уголков.

Мягкие вставки нужно устанавливать только на прямых участках на фланцах длиной 150—200 мм При монтаже не следует допускать смещения одного фланцевого соединения мягкой вставки по отношению к другому. На всасывающей линии воздуховодов устанавливают армированные вставки.

Глава 43

ПУСК, ИСПЫТАНИЕ, МОНТАЖНАЯ РЕГУЛИРОВКА И СДАЧА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Все смонтированные вентиляционные установки до сдачи их в эксплуатацию должны быть испытаны и отрегулированы в соответствии с требованиями СНиП. Монтажная регулировка вентиляционных систем проводится в целях доведения до проектных следующих параметров:

1) производительности и полного давления, развиваемого вентилятором;

2) объема воздуха, проходящего через отдельные воздухоприемные и воздуховыпускные устройства;

3) температуры подаваемого воздуха в головном участке воздуховода (в приточных системах);

4) относительной влажности воздуха в головном участке воздуховода за камерой для приточных систем, оборудованных увлажнительными устройствами, и установок кондиционирования воздуха.

Степень неплотностей в воздуховодах и других элементах вентиляционных установок определяется по величине подсоса или утеч-

ки воздуха. Величина подсоса или утечки воздуха в воздуховодах и других элементах установок (кроме рукавных фильтров и клапанов отключенных ответвлений) не должна превышать 10% при длине сети до 50 м и 15% производительности вентилятора при большей длине сети. Подсосы или утечки воздуха в рукавных фильтрах и клапанах отключенных ответвлений не должны превышать величин, указанных в технических характеристиках на это оборудование. Допускаются следующие отклонения от предусмотренных проектом величин, выявленные при испытании установок:

±10% по объему воздуха, проходящего через головные участки воздуховодов общеобменных установок вентиляции и кондиционирования воздуха;

±20% по объему воздуха, проходящего через воздухораздаточные или воздухоприемные устройства общеобменных установок вентиляции и кондиционирования воздуха;

±10% по объему воздуха, подаваемого от установок кондиционирования воздуха в помещения особого назначения (кабинеты, кабины переводчиков, пульты управления и др.), требующие точного поддержания расчетных параметров воздуха и оборудованные одним или двумя воздухораспределительными устройствами;

±10% по объему воздуха, проходящего через головные участки воздуховодов местных установок, а также удаляемого местными отсосами.

При предварительном осмотре необходимо обратить особое внимание на соответствие проекту:

а) установленного оборудования (вентиляторов, электродвигателей, шкивов, калориферов, циклонов и т. п.);

б) трассировок и сечений воздуховодов, плотности их соединений, наличия питометрических лючков;

в) установленных шиберов, дросселирующих и обводных клапанов; возможность доступа к ним и легкость управления ими, надежность их установки на положения «открыто», «закрыто» и промежуточное;

г) смонтированных местных отсосов, укрытий, приточных насадков и душирующих патрубков;

д) ограждений вращающихся частей вентиляционного оборудования;

е) герметических дверей приточно-вытяжных камер и правильности их открывания.

Необходимо проверить соответствие расположения и прочности средств крепления вентиляционной сети и оборудования Правилам прокладки и монтажным положениям вентиляционных систем. Следует также проверить состояние лопастей, вращение и балансировку колеса, величину зазора между кожухом и колесом вентилятора, количество и тип приводных ремней (при клиноременной передаче), наличие смазки в подшипниках, надежность закрепления вентилятора и электродвигателя на фундаментах, исправность пусковых устройств и степень нагрева электродвигателя в рабочем состоянии при открытых регулирующих устройствах, герметичность пылеочистных устройств (скрубберов, циклонов, фильтров). Все обнаруженные дефекты к началу испытаний должны быть устранены, после чего можно приступать к инструментальным замерам.

Описание приборов для испытаний вентиляционных систем и правила пользования ими, а также практические указания по производству инструментальных замеров и методы регулировки изложены в справочнике «Наладка, регулировка и эксплуатация систем промышленной вентиляции».

Монтажная регулировка завершается составлением акта по прилагаемой форме (прил. VIII.4), в котором указывают проектные и фактические данные до и после регулировки, характеристику установленного оборудования, мероприятия, проведенные при регулировке. На бланке акта вычерчивают аксонометрическую схему вентиляционной системы.

После монтажной регулировки вентиляционные системы и установки кондиционирования воздуха проверяют в рабочем состоянии (прокручивают в течение 7 ч), затем предъявляют их к сдаче в эксплуатацию по акту (прил. VIII.5).

При сдаче вентиляционных систем и установок кондиционирования воздуха в эксплуатацию предъявляют следующую документацию:

а) рабочие чертежи с пояснительной запиской и нанесенными на них изменениями, допущенными при монтаже, и документы согласования этих изменений (исполнительные чертежи);

б) акты приемки скрытых работ и акты промежуточной приемки отдельных конструктивных элементов;

в) паспорта на оборудование;

г) акты монтажной регулировки.

Испытания на санитарно-гигиенический эффект и наладка вентиляционных устройств (определение содержания в воздухе рабочих помещений вредных газов и пыли, замеры температуры и влажности воздуха на рабочих местах и выявление соответствия состояния воздушной среды действующим санитарным нормам) должны производиться при полной технологической нагрузке вентилируемых помещений. Эти испытания не входят в обязанность монтажной организации и выполняются персоналом промышленных предприятий или за их счет специализированными наладочными организациями

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII 1

МОНТАЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ № 4 ТРЕСТА ПРОМВЕНТИЛЯЦИЯ ОТ 5 ЯНВАРЯ 1978 г.

Заказ № 150

Заводу МЗВЗ на изготовление вентиляционных изделий.
Срок изготовления — 1 декада февраля 1978 г.
Для объекта: «Московский тормозной завод — бытовой корпус»

№ п. п.	№ эскиза	Количество воздуховодов, м²	Материалы		Тип окрасочного покрытия	Примечание
			тип	толщина, мм		
1	470 032	512,8	Сталь черная	1	Грунт ГФ 020	
2	470 040	43,8	То же	1	То же	
3	470 030	20,7	»	1,5	»	
4	470 035	11,4	»	1,5	»	
5	470 033	99	»	0,7	»	
6	470 036	41,5	Сталь оцинкованная	1	—	
7	470 037	142,3	То же	0,7	Грунт ГФ 020	
8	470 038	185 1	»	1	То же	

Всего воздуховодов 1056,9 м², в том числе фальцевых 1024,8 м² и сварных 32,1 м²

Приложение. Эскизы и спецификация в трех экз.

Начальник УПП (подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII 2

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ К ПРИМЕНЕНИЮ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОНТАЖНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Наименование узлов, оборудования, деталей, соединений и других вентиляционных устройств	Условное обозначение
Фланцевое соединение воздуховодов	
Сварное соединение воздуховодов (в том числе раструбное)	
Бесфланцевое соединение воздуховодов (бандажное, ниппельное и др.)	
Номер участка воздуховодов	(V)
Номер компенсирующего участка	(V)

Продолжение прил. VIII.2

Наименование узлов, оборудования, деталей, соединений и других вентиляционных устройств	Условное обозначение
Сечения воздуховодов	5 200×200 4 4 400×250(h)
Горизонтальные участки прямоугольных воздуховодов (высота h)	500×400(h)
Обозначение в схемах привязки осей воздуховодов к плоскости оси строительных конструкций	450 500 10
Отметки оси воздуховодов от нулевой отметки	10400
Расстояние от оси воздуховода до чистого пола	3000
Прямой участок	
Прямой участок с врезкой	
Отверстие с движком на воздуховоде (с привязкой к торцу воздуховода)	250×500(h) 500 250×400(h)
Воздуховод с жалюзийными решетками или с отверстиями, затянутыми сеткой (с привязкой к торцу воздуховода и между собой)	250 500 500 250 ЗРР 100×400 или 3отв 200×400(h) с сеткой

Продолжение прил. VIII 2

Наименование узлов, оборудования, деталей, соединений и других вентиляционных устройств	Условное обозначение
Дроссель-клапан на прямом участке	
Отвод с удлиненным патрубком с одной стороны	
Отвод с удлиненными патрубками с двух сторон	
Утка прямоугольного сечения	
Переход односторонний	
Переход центровой	
Крестовина (с прямыми врезками)	
Тройник круглого сечения	
Крестовина круглого сечения	
Шибер	

Продолжение прил. VIII 2

Наименование узлов, оборудования, деталей, соединений и других вентиляционных устройств	Условное обозначение
Шумоглушитель	
Зонт над воздуховодом	
Дефлектор	
Мягкая вставка	
Лючок замера	Л3
Насадок воздухоприточный	
Воздушная завеса	
Потолочный воздухораспределитель (плафон)	
Веерный воздухораспределитель	
Зонт над оборудованием	

Продолжение прил. VIII 2

Наименование узлов, оборудования, деталей, соединений и других вентиляционных устройств	Условное обозначение
Клапан обратный	
Клапан огнезащитный	
Вентиляционный агрегат (вентиляционная установка)	
Циклон (скруббер)	
Секции кондиционеров, приточные камеры	$K_д (K_т, ПК)$
Калориферы	
Многостворчатый клапан, заслонка	

Примечания: 1. Детали, имеющие одни и те же измерения и изготовленные из одного и того же материала, маркируются под одним номером.

2. Номера деталей на схеме в окружности ($R=10$ мм) обязательно должны соответствовать номерам деталей комплектовочной ведомости.

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII.3

АКТ
ПРИЕМКИ ОБЪЕКТА ПОД МОНТАЖ

«___»_____19___г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители:_____

генподрядчика_____
(наименование организации)

_____
(фамилия, имя, отчество, должность)

монтажной организации _____
(наименование организации,

_____
фамилия, имя, отчество, должность)

составили настоящий акт в том, что на объекте_____

_____
(наименование объекта, захватки)

согласно эскизу монтажного управления №_____

от «___»_____

выполнили следующие подготовительные работы (перечислить выполненные генподрядчиком подготовительные работы под монтаж):

1) пробиты (оставлены) отверстия:

в стенах _____шт.

в перегородках _____шт.

в перекрытиях _____шт.

в кровле _____шт.

2) подготовлено вентиляционных камер_____шт.

3) изготовлены фундаменты или площадки под вентиляторы_____шт.

4) оштукатурены места прокладки воздуховодов

5) монтажные проемы в перекрытиях_____шт.

6) то же, в стенах и перегородках _____шт.

Объект под монтаж сдал прораб _____
(подпись)

Объект под монтаж принял прораб _____
(подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII.4

_____
(наименование монтажной организации)

АКТ
МОНТАЖНОЙ РЕГУЛИРОВКИ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

1. Предприятие _____
2. Цех, отделение _____
3. Установка _____
4. Регулировку выполнял _____
5. Наименование измерительных приборов:

а) анемометр _____ № _____

б) микроманометр, тягомер _____ № _____

в) пневмометрическая трубка _____ № _____

Схема установки с указанием распределения количества воздуха по ответвлениям (проектного и фактического)

Место для схемы

Сечение отверстия		Показания сухого и мокрого термометров, град	Относительная влажность воздуха, %	Плотность воздуха, кг/м³	Показания по площади отверстия										Среднее значение	Истинная скорость движения, м/с	Расход воздуха, м³/ч
размер, мм	площадь, мм²				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			

Продолжение прил. VIII.4

Стадия регулирования	Вентилятор						Электродвигатель			
	серия и номер	производительность, м³/ч	полное давление, мм вод. ст.	к. п. д.	частота вращения, об/мин	диаметр шкива, мм	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	диаметр шкива, мм
По проекту										
По первичным замерам										
После регулировки										

Стадия регулирования	Калорифер							Увлажнительное устройство				
	серия и номер	способ установки и количество	параметры теплоносителя, град		параметры воздуха, град		теплопроизводительность, ккал/ч	относительная влажность, %		абсолютная влажность, %		количество усвоенной влаги, кг/ч
			горячего	обратного	начального	конечного		до увлажнения	после увлажнения	до увлажнения	после увлажнения	
По проекту												
По первичным замерам												
После регулировки												

Описание мероприятий, проведенных при регулировке _____

Подпись регулировщика _____

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII.5

АКТ
СДАЧИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Составлен настоящий «___»_____19___г. в том, что комиссия в составе _____

_____

_____

осмотрела предъявленные к сдаче в эксплуатацию смонтированные _____

_____

(наименование монтажной организации)

вентиляционные системы_____

(наименование систем)

_____

по чертежам _____

При приемке установлено следующее:

_____

_____

В соответствии с вышеизложенным перечисленные вентиляционные системы

_____

считать с «___»_____19___г. принятыми в эксплуатацию.

Качество монтажа _____

Сдали: *Приняли:*

Раздел IX
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Глава 44
ПОКАЗАТЕЛИ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ РАБОТ

1. Расход основных материалов при производстве вентиляционных работ на 100 тыс. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ

ТАБЛИЦА IX.1

Материал	Расход материалов, т	Материал	Расход материалов, т
Сталь:		толстолистовая	1,65
кровельная	10,42	мелкосортная	13,71
тонколистовая, в том числе:	70,65	среднесортная	5,48
толщиной до 1,8 мм	41,14	крупносортная	4,94
толщиной свыше 1,8 мм	12,07	Балки и швеллеры	2,74
оцинкованная	17,44	Катанка	0,11
		Всего проката черного металла	109,7

2. Расход листовой стали на 100 м² воздуховодов

ТАБЛИЦА IX.2

Материал	Расход листовой стали, кг	
	без учета отходов	с учетом отходов
Воздуховоды фальцевые и сварные		
Сталь тонколистовая кровельная (черная и оцинкованная)	550	643,5
Сталь тонколистовая (черная и оцинкованная) толщиной 1 мм	782	911
Сталь тонколистовая толщиной, мм:		
до 1,5	1179	1342
» 2	1589	1808
» 2,5	1959	2240
» 3	2358	2683
Воздуховоды спирально-замковые		
Лента I-ПП-П-Н-0 толщиной:		
0,7 мм	651	693
0,8 »	744	792

3. Расход основных материалов на 100 фланцев или хомутов для воздуховодов круглого сечения

ТАБЛИЦА IX.3

Диаметр воздуховода, мм	Фланцы			Хомуты		
	материал	расход, кг		материал	расход, кг	
		без учета отходов	с учетом отходов		без учета отходов	с учетом отходов
100	Сталь тонколистовая толщиной 3 мм	22,6	66	Лента стальная: 2×25 мм	14,6	14,8
110		24,5	66		15,8	16,1
125		26,9	87		17,7	18
140		27,9	95		19,3	19,8
160		33,4	107		22	22,3
					24,5	24,8
180	Сталь полосовая 4×25 мм	50	52,6		26,9	27,2
200		55	59,3		30	30,3
225		61	67,7		33	33,5
250		67	73		36,8	37,1
280		75	79		41	41,5
315		83	95		46	46,5
					51,6	52
355	Сталь угловая: 25×25×3 мм	129	135		104,8	106,3
400		146	150		115,9	117
450		163	168		129	132
500		180	183		144,7	147
560		201	221		162,5	165
630	25×25×4 мм	294	318	3×30 мм	182	185
710		331	350		201,5	208
800		371	400		226,7	231
900	32×32×4 мм	548	573		252,9	258,7
1000		605	636		281,9	288,4
1120	36×36×4 мм	768	839		315,2	320
1250		858	930		349,4	363
1400		956	1176			
1600		1090	1296			

4. Расход основных материалов на 100 фланцев или хомутов для воздуховодов прямоугольного сечения

ТАБЛИЦА IX.4

Сечение воздуховода, мм	Фланцы			Хомуты		
	материал	расход, кг		материал	расход, кг	
		без учета отходов	с учетом отходов		без учета отходов	с учетом отходов
100×160	Сталь угловая: 25×25×3 мм	67	70,8	Лента стальная. 2×25 мм	24	24,4
100×200		76	81,2		28	28,4
160×160		81	84,2		29	29,4
160×200		90	91,6		32	32,5

Продолжение табл. IX.4

Сечение воздуховода, мм	Фланцы			Хомуты		
	материал	расход, кг		материал	расход, кг	
		без учета отходов	с учетом отходов		без учета отходов	с учетом отходов
200×200	Сталь угловая: 25×25×3 мм	99	104,6	Лента стальная: 2×25 мм	36	36,5
200×250		110	117		40	40,6
200×400		143	149,6		53	53,8
250×250		121	129,2		41	44,7
250×400		154	161,8		57	57,9
400×400		187	199,4		69	70
250×500	28×28×3 мм	201	218,6		65	66
400×500		239	254		77	78,2
500×500		265	291		85	86,3
400×800	32×32×4 мм	476	546		104	105,6
500×800		512	573		110	111,7
800×800		628	710		135	136,9
500×1000	36×36×4 мм	666	750	3×30 мм	127	128,8
800×1000		795	864		152	154
000×1000		878	950		168	170,1
000×1250	40×40×4 мм	1109	1210		188	190,2
000×1600		1277	1452		216	218,3
1600×1600		1566	1936		264	266,4
1000×2000		1466	1573		248	250,4
1600×2000		1764	1936		296	298,5

. Расход вспомогательных материалов на 100 тыс. руб. метной стоимости вентиляционных работ

ТАБЛИЦА IX.5

Материал	Единица измерения	Расход материалов		
		на изготовление	на монтаж	всего
Болты с гайками:				
М6×15	кг	2,64	12,14	14,78
М6×20	»	18,52	203,04	221,56
М8×12	»	1,27	—	1,27
М8×20	»	1,42	—	1,42
М8×25	»	2,04	416,02	418,06
М8×30	»	10,62	0,006	10,626
М10×25	»	0,54	21,85	22,39
М10×30	»	1,45	210,43	211,88
М10×35	»	1,44	—	1,44
М12×25	»	1,31	2,95	4,26
М12×30	»	3,76	26,4	30,16
М12×35	»	1,89	2,32	4,21
М12×40	»	—	14,69	14,69
Болты разные	»	6,82	—	6,82
Болты фундаментные с гайками шайбами	шт	—	306,5	306,5

Продолжение табл. IX.5

Материал	Единица измерения	Расход материалов		
		на изготовление	на монтаж	всего
Гайки:				
М6	кг	0,05	—	0,05
М8	»	0,52	—	0,52
М10	»	0,96	31,23	32,19
М12	»	—	21,08	21,08
Гайки-барашки	»	8,51	—	8,51
Шайбы	»	4,05	7,47	11,52
Винты по металлу	»	0,14	—	0,14
Глухари	»	—	6,38	6,38
Заклепки	»	0,19	—	0,19
Трубка резиновая	»	29	—	29
Войлок технический	»	2,87	—	2,87
Брезент	м²	1120	—	1120
Грунт ГФ 020	кг	1825,3	—	1825,3
Растворитель	»	463	—	463
Прокладочные материалы				
Резина:				
листовая	кг	6,64	508,54	515,18
пористая	»	—	472,3	472,3
профилированная	»	—	523,4	523,4
Асбест шнуровой	»	—	625,2	625,2
Сварочные материалы				
Электроды	кг	1661,3	7,9	1669,2
Проволока электродная для сварки под слоем флюса	»	951,2	4,5	955,7
Флюс	»	1072	5,2	1077,2
Проволока электродная для сварки в среде углекислого газа	»	1016	4,8	1020,8
Газ углекислый	м³	137,3	0,6	137,9
Кислород	»	56	—	56
Пропан-бутан	кг	8,83	—	8,83

Примечание. Расход пропан-бутана и кислорода дан только на резку металла.

6. Расход вспомогательных материалов на 100 м² воздуховодов и отнесенных к ним элементов

ТАБЛИЦА IX.6

Материал	Единица измерения	Расход материалов		
		на изготовление	на монтаж	всего
Болты с гайками:				
М6×15	кг	0,038	0,175	0,213
М6×20	»	0,27	3,057	3,327
М8×12	»	0,019	—	0,019

Продолжение табл. IX.6

Материал	Единица измерения	Расход материалов		
		на изготовление	на монтаж	всего
М8×20	кг	0,021	—	0,021
М8×25	»	0,032	6,48	6,512
М8×30	»	0,154	—	0,154
М10×25	»	0,008	0,319	0,327
М10×30	»	0,022	3,072	3,084
М10×35	»	0,022	—	0,022
М12×25	»	0,019	0,042	0,061
М12×30	»	0,055	0,386	0,441
М12×35	»	0,028	0,034	0,062
М12×40	»	—	0,214	0,214
Болты разные	»	0,118	—	0,118
Болты фундаментные с гайками и шайбами	шт.	—	4,454	4,454
Гайки:				
М6	кг	0,001	—	0,001
М8	»	0,007	—	0,007
М10	»	0,014	0,456	0,47
М12	»	—	0,308	0,308
Гайки-барашки	»	0,123	—	0,123
Шайбы	»	0,058	0,119	0,177
Винты по металлу	»	0,002	—	0,002
Глухари	»	—	0,094	0,094
Заклепки	»	0,003	—	0,003
Трубка резиновая	»	0,424	—	0,424
Войлок технический	»	0,042	—	0,042
Брезент	м²	1,64	—	1,64
Грунт Ф-020	кг	26,6	—	26,6
Растворитель	»	6,75	—	6,75
Прокладочные материалы				
Резина:				
листовая	кг	0,088	7,444	7,532
профилированная	»	—	7,444	7,444
пористая	»	—	6,988	6,988
Асбест шнуровой	»	—	9,305	9,305
Сварочные материалы				
Электроды	кг	24,18	0,135	24,315
Проволока электродная для сварки под слоем флюса	»	13,841	0,066	13,907
Флюс	»	15,599	0,076	15,675
Проволока электродная для сварки в среде углекислого газа	»	14,782	0,07	14,852
Газ углекислый	м³	1,994	0,008	2,002
Кислород	»	0,82	—	0,82
Пропан-бутан	кг	0,129	—	0,129

Примечание. Расход пропан-бутана и кислорода дан только на резку металла.

7. Расход вспомогательных материалов на изготовление 100 фланцев для воздуховодов круглого сечения

ТАБЛИЦА IX.7

Диаметр воздуховода, мм	Электроды, кг	Проволока электродная для сварки, кг		Флюс, кг	Газ, углекислый, м³	Грунт ГФ-020, кг	Растворитель, кг
		под слоем флюса	в среде углекислого газа				
100	0,3	0,2	0,2	0,2	0,03	0,18	0,044
110	0,3	0,2	0,2	0,2	0,03	0,19	0,048
125	0,3	0,2	0,2	0,2	0,03	0,22	0,054
140	0,3	0,2	0,2	0,2	0,03	0,23	0,058
160	0,3	0,2	0,2	0,2	0,03	0,26	0,065
180	0,3	0,2	0,2	0,2	0,03	0,3	0,076
200	0,6	0,3	0,4	0,3	0,05	0,33	0,082
225	0,6	0,3	0,4	0,3	0,05	0,37	0,092
250	0,6	0,3	0,4	0,3	0,05	0,4	0,1
280	0,6	0,3	0,4	0,3	0,05	0,45	0,11
315	0,6	0,3	0,4	0,3	0,05	0,5	0,12
355	0,6	0,4	0,4	0,4	0,06	0,9	0,23
400	0,6	0,4	0,4	0,4	0,06	1	0,26
450	0,6	0,4	0,4	0,4	0,06	1,2	0,29
500	0,6	0,4	0,4	0,4	0,06	1,3	0,32
560	0,6	0,4	0,4	0,4	0,06	1,4	0,36
630	1,2	0,7	0,7	0,8	0,08	1,6	0,4
710	1,2	0,7	0,7	0,8	0,08	1,8	0,45
800	1,2	0,7	0,7	0,8	0,08	2	0,5
900	1,5	0,8	0,9	0,9	0,11	2,9	0,7
1000	1,5	0,8	0,9	0,9	0,11	3,2	0,8
1120	1,7	1	1	1	0,12	4,1	1
1250	1,7	1	1	1,1	0,12	4,5	1
1400	1,7	1	1	1,1	0,12	5	1,3
1600	1,7	1	1	1,1	0,12	5,7	1,4

8. Расход вспомогательных материалов на изготовление 100 фланцев для воздуховодов прямоугольного сечения

ТАБЛИЦА IX.8

Сечение воздуховода, мм	Электроды, кг	Проволока электродная для сварки, кг		Флюс, кг	Газ углекислый, м³	Грунт ГФ-020, кг	Растворитель, кг
		под слоем флюса	в среде углекислого газа				
100×160	2,5	1,4	1,5	1,6	0,2	0,5	0,12
100×200	2,5	1,4	1,5	1,6	0,2	0,55	0,14
160×160	2,5	1,4	1,5	1,6	0,2	0,58	0,14
160×200	2,5	1,4	1,5	1,6	0,2	0,64	0,16
200×200	2,5	1,4	1,5	1,6	0,2	0,7	0,18
200×250	2,5	1,4	1,5	1,6	0,2	0,8	0,2
250×250	2,5	1,4	1,5	1,6	0,2	0,9	0,22
250×400	2,5	1,4	1,5	1,6	0,2	1,1	0,27
200×400	2,5	1,4	1,5	1,6	0,2	1	0,25
250×500	2,9	1,6	1,8	1,8	0,3	1,3	0,33

Продолжение табл. IX.8

Сечение воздуховода, мм	Электроды, кг	Проволока электродная для сварки, кг		Флюс, кг	Газ углекислый, м³	Грунт ГФ-020, кг	Растворитель, кг
		под слоем флюса	в среде углекислого газа				
400×400	2,9	1,6	1,8	1,8	0,3	1,4	0,35
400×500	2,9	1,6	1,8	1,8	0,3	1,7	0,42
500×500	2,9	1,6	1,8	1,8	0,3	1,8	0,46
400×800	5,9	3,4	3,6	3,8	0,4	2,5	0,63
500×800	5,9	3,4	3,6	3,8	0,4	2,7	0,7
500×1000	6,7	3,8	4,1	4,3	0,5	3,3	0,8
800×800	6,7	3,8	4,1	4,3	0,5	3,5	0,9
800×1000	6,7	3,8	4,1	4,3	0,5	4,2	1
1000×1000	6,7	3,8	4,1	4,3	0,5	4,7	1,2
1000×1250	7,6	4,3	4,6	4,9	0,6	5,8	1,5
1000×1600	7,6	4,3	4,6	4,9	0,6	6,7	1,7
1000×2000	7,6	4,3	4,6	4,9	0,6	7,7	1,9
1600×1600	7,6	4,3	4,6	4,9	0,6	8,3	2,1
1600×2000	7,6	4,3	4,6	4,9	0,6	9,3	2,3

9. Расход вспомогательных материалов на изготовление и монтаж металлоконструкций под вентиляционное оборудование (на 100 кг)

ТАБЛИЦА IX.9

Материал	Единица измерения	Расход материалов	
		на кронштейны	на рамы подставки
Изготовление			
Электроды	кг	1,8	1,75
Проволока электродная для сварки под слоем флюса	»	1,03	1
Флюс	»	0,16	1,12
Проволока электродная для сварки в среде углекислого газа	»	1,748	0,534
Газ углекислый	м³	0,14	0,12
Кислород	»	0,92	0,4
Пропан-бутан	кг	0,14	0,06
Грунт ГФ-020	»	0,55	0,58
Растворитель	»	0,14	0,15
Монтаж			
Болты стяжные диаметром:			
14 мм	»	0,61	0,35
16 »	»	2,19	1,08
20 »	»	1,04	0,65
Гайки:			
М14	»	0,11	0,06
М16	»	0,43	0,23
М20	»	0,23	0,12

10. Расход вспомогательных материалов на монтаж вентиляторов с электродвигателями (на 1 вентилятор)

ТАБЛИЦА IX.10

Материал	Единица измерения	Расход материалов на монтаж вентиляторов номеров															
		2	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20
Центробежные вентиляторы на одной оси с электродвигателем																	
Болты с гайками М6×20—М10×30	кг	0,07	0,07	0,093	0,097	0,18	0,198	0,198	0,531	—	0,679	—	—	—	—	—	—
Болты фундаментные с гайками и шайбами	шт.	4	4	4	4	4	4	4	4	—	4	—	—	—	—	—	—
Резина:																	
листовая	кг	0,03	0,03	0,58	0,79	0,1	0,133	0,133	0,213	—	0,271	—	—	—	—	—	—
пористая	»	0,034	0,034	0,057	0,074	0,093	0,113	0,113	0,183	—	0,252	—	—	—	—	—	—
профилированная	»	0,037	0,037	0,061	0,08	0,089	0,125	0,125	0,212	—	0,293	—	—	—	—	—	—
Асбест шнуровой	»	0,055	0,055	0,092	0,12	0,176	0,176	0,176	0,216	—	0,274	—	—	—	—	—	—
Центробежные вентиляторы на ременной передаче																	
Болты с гайками М6×20—М10×30	кг	—	—	0,086	0,118	0,294	0,72	0,72	0,72	0,737	0,737	0,737	0,874	0,477	0,087	—	—
М12×25—М16×30	»	—	—	0,654	0,584	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
М12×25—М20×35	»	—	—	—	—	0,971	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
М12×25—М24×60	»	—	—	—	—	—	2,21	2,21	2,21	1,966	1,966	1,966	2,508	5,249	—	—	—
М12×25—М27×60	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,525	7,6	—

Продолжение табл. IX.10

Материал	Единица измерения	Расход материалов на монтаж вентиляторов номеров															
		2	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20
Болты фундаментные с гайками и шайбами	шт.	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	—
Шайбы	кг	—	—	0,071	0,078	0,076	0,163	0,163	0,163	0,184	0,184	0,184	0,312	0,692	0,497	0,49	—
Резина:																	
листовая	»	—	—	0,058	0,079	0,1	0,172	0,172	0,172	0,266	0,266	0,266	0,322	0,411	0,499	0,54	—
пористая	»	—	—	0,057	0,074	0,093	0,157	0,157	0,157	0,245	0,245	0,245	0,295	0,329	0,436	0,48	—
профилированная	»	—	—	0,061	0,08	0,089	0,179	0,179	0,179	0,285	0,285	0,285	0,343	0,382	0,507	0,54	—
Асбест шнуровой	»	—	—	0,092	0,12	0,146	0,189	0,189	0,189	0,266	0,266	0,266	0,321	0,359	0,474	0,51	—
Осевые вентиляторы на одной оси с электродвигателями																	
Болты с гайками:																	
М10×30	кг	—	—	—	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
М12×30	»	—	—	—	—	0,208	0,208	0,208	0,26	—	0,26	—	0,26	—	—	—	—
Гайки М12	»	—	—	—	0,078	0,078	0,078	0,078	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Осевые вентиляторы на ременной передаче																	
Болты с гайками:																	
М10×30	кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,397	—	0,397	—	—
М12×30	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,976
Болты фундаментные с гайками и шайбами	шт.	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—	—	12	—	12	—	16
Резина:																	
листовая	кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,191	—	0,281	—	0,397
пористая	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,175	—	0,232	—	0,289
профилированная	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,202	—	0,269	—	0,335
Асбест шнуровой	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,188	—	0,25	—	0,311

11. Расход электродов при электродуговой ручной сварке

ТАБЛИЦА IX.11

Вид сварки	Тип шва (по ГОСТ 5264—69)	Эскиз	Толщина стали S, мм	Размеры, мм				Расход электродов на 10 м шва, кг
				a	b	k	h	
Электродуговая ручная сварка стыковых соединений без скоса кромок	С3		2	1 ± 1	6^{+1}_{-2}	—	$1{,}5\pm1$	1,3
			3	1 ± 1	6^{+1}_{-2}	—	$1{,}5\pm1$	2,6
			4	$2^{+1}_{-0{,}5}$	8^{+1}_{-2}	—	2 ± 1	3,6
			5	$2^{+1}_{-0{,}5}$	8^{+1}_{-2}	—	2 ± 1	4,7
			6	$2^{+1}_{-0{,}5}$	8^{+1}_{-2}	—	2 ± 1	5,9
Электродуговая ручная сварка угловых соединений без скоса кромок	У3		2	0^{+1}	6 ± 3	(0,5—1) S	$0{,}5^{+1}_{-0{,}5}$	1,82
			3	0^{+2}	8 ± 4		$0{,}5^{+1{,}5}_{-0{,}5}$	2,9
			4	0^{+2}	8 ± 4		$0{,}5^{+1{,}5}_{-0{,}5}$	3,1
			5	0^{+2}	10 ± 4		$0{,}5^{+2{,}5}_{-0{,}5}$	3,8
			6	0^{+2}	10^{+4}		$0{,}5^{+2{,}5}_{-0{,}5}$	4,4
	У5		2	0^{+2}	—	(0,5—1) S	—	1,32
			4		—		—	2,85
			6		—		—	4,86
			8		—		—	7,15
			10		—		—	8,25
			12		—		—	11,3
			14		—		—	15

12. Расход материалов на 10 м реза при газовой ручной резке листовой стали

ТАБЛИЦА IX 12

Вид резки	Толщина стали, мм	Расход материалов			
		пропан-бутановая смесь, кг	кислород, м³	керосин, кг	бензин, кг
Пропан-бутановая	5 10	0,39 0,42	1,9 2,9	— —	— —
Керосино-кислородная	5 10	— —	2,2 2,7	0,35 0,38	— —
Бензино-кислородная	5 10	— —	1,3 1,6	— —	0,35 0,38

13. Расход материалов на 10 м реза при резке листовой стали полуавтоматами ПЭЛ-1-60 и МГП-2

ТАБЛИЦА IX 13

Тип полуавтомата	Толщина стали, мм	Расход материалов, м³	
		кислород	ацетилен
Однорезаковый ПЭЛ-1-60	5 10	0,63 0,93	0,11 0,15
Двухрезаковый МГП-2	5	2,2	0,34

14. Отходы тонколистового металла при изготовлении воздуховодов

ТАБЛИЦА IX 14

Конструкция	Толщина листа, мм	Отходы металла, %		
		на технологический припуск	неиспользуемые	всего
Воздуховоды круглого сечения (по нормали АЗ-187):				
на фальцевом соединении	0,57—1	7,4	1,14	8,54
спирально-замковые и прямошовные		20	0,38	20,38
спирально-сварные и прямошовные		4,54	1,15	5,69

Продолжение табл. IX.14

Конструкция	Толщина листа, мм	Отходы металла, %		
		на технологический припуск	неиспользуемые	всего
отводы	0,57—1	21,01	4,76	25,77
тройники		37,81	7,31	45,12
переходы		25,74	16,07	41,82
на сварном соединении, прямошовные	1,5 и более	1,44	0,65	2,09
спирально сварные и прямошовные		1,96	0,48	2,44
отводы		14,33	4,61	18,94
тройники		31,51	1,25	32,76
переходы		11,62	0,5	12,12
Воздуховоды круглого сечения (по МСН 260-71):				
на фальцевом соединении	0,57—1	7,31	1,12	8,43
спирально-замковые и прямошовные		20,13	0,33	20,46
спирально сварные и прямошовные		4,48	1,12	5,6
на сварном соединении, прямошовные	1,5 и более	1,39	0,5	1,89
спирально-сварные и прямошовные		2,36	0,53	2,74
Воздуховоды прямоугольного сечения (по нормали АЗ-187):				
соединение на лежачем фальце	0,7—1	7,27	0,22	7,49
соединение на угловом защелочном фальце		12,15	0,33	12,48
отводы		28,05	11,94	39,55
тройники		14,68	2,32	17
переходы		58,52	12,6	71,12
прямые участки	1,5 и более	0,8	0,69	1,49
отводы		19,37	2,08	21,45
тройники		11,93	0,55	12,48
переходы		46,32	1,23	47,55

15. Усредненные показатели количества прямых участков и фасонных частей на 100 м² воздуховодов круглого сечения

ТАБЛИЦА IX.15

Диаметр воздуховода, мм	Прямые участки			Отводы		Тройники		Переходы		Крестовины		Утки	
	Длина, м	количество, шт.	%	количество, шт.	%	количество, шт.	%	количество, шт.	%	количество, шт.	%	количество, шт.	%
100	267	182	84	143	14,6	3,9	1,4	—	—	—	—	—	—
110	237	163	83,5	119	14,3	4,9	2,2	—	—	—	—	—	—
125	211	146	83	99	13,9	6,1	2,9	1,5	0,2	—	—	—	—
140	186	130	82,5	82	13,6	7,6	3,6	1,9	0,3	—	—	—	—
160	165	117	82	68	13,3	9,6	4,3	2,4	0,4	—	—	—	—
180	147	104	81,5	56	13	12	5	3	0,5	—	—	—	—
200	131	93	81	46	12,7	10,6	5,35	3,8	0,65	0,3	0,2	0,2	0,1
225	117	83	80,5	38	12,4	9,3	5,5	4,8	1,2	0,35	0,25	0,3	0,15
250	104	74	80	31	12,1	8,2	5,7	6	1,7	0,4	0,3	0,4	0,2
280	93	65	79,5	26	11,8	7,2	5,7	7,5	2,4	0,45	0,35	0,5	0,25
315	83	58	79	21,6	11,6	6,3	5,7	9,4	3	0,5	0,4	0,55	0,3
335	74	51	78,5	17,9	11,35	5,5	5,75	11,8	3,6	0,55	0,45	0,6	0,35
400	66	44	78	14,8	11,1	4,8	5,8	9,8	4,2	0,6	0,5	0,62	0,4
450	59	38,5	77,5	12,3	10,9	4,2	5,9	8,1	5,03	0,65	0,52	0,65	0,45
500	52	33,2	77	10,2	10,7	3,7	6	6,6	5,25	0,7	0,55	0,6	0,5
560	46,4	29	76,5	8,5	10,55	3,2	6,1	5,4	5,73	0,7	0,57	0,55	0,55
630	41,2	25	76	6,9	10,4	2,8	6,3	4,5	6,1	0,7	0,6	0,5	0,6
710	36,4	21,5	75,5	5,5	10,25	2,5	6,5	3,8	6,55	0,6	0,5	0,45	0,7
800	32,2	18,5	75	4,3	10,1	2,2	6,7	3,2	7,3	0,45	0,4	0,3	0,5
900	28,4	16	74,4	3,4	9,95	1,93	6,8	2,7	8,25	0,3	0,3	0,15	0,3
1000	25,2	14	73,8	2,53	9,8	1,7	7,1	2,3	9	0,15	0,2	0,05	0,1
1120	22,2	12,3	73,2	1,83	9,65	1,5	7,4	1,95	9,65	0,05	0,1	—	—
1250	19,4	10,7	72,6	1,77	9,5	1,32	7,7	1,65	10,2	—	—	—	—
1400	17,1	9,2	71,9	1,37	9,35	1,16	8,1	1,4	10,65	—	—	—	—
1600	15	8,4	71,2	1,07	9,2	1,02	8,5	1,2	11,1	—	—	—	—

16. Усредненные показатели количества прямых участков и фасонных частей на 100 м² воздуховодов прямоугольного сечения

ТАБЛИЦА IX 16

Периметр воздуховода, мм	Прямые участки			Отводы		Тройники		Переходы		Крестовины		Утки	
	длина, мм	количество, шт.	%	количество, шт.	%	количество, шт	%	количество, шт.	%	количество, шт.	%	количество, шт	%
520	167	125	87	92	10,97	12,5	0,3	4,2	1,13	—	—	1,2	0,6
600	144	108	86,5	73	11,36	11,4	0,34	3,85	1,18	—	—	1,1	0,62
640	134	101	86	59	11,74	10,4	0,39	3,45	1,23	—	—	1	0,64
720	119	89	85,5	47	12,12	9,5	0,44	3,15	1,28	—	—	0,91	0,66
800	106	79	85	37	12,48	8,6	0,51	2,9	1,33	—	—	0,83	0,68
900	94	71	84,5	30	12,83	7,8	0,59	2,65	1,38	—	—	0,76	0,7
1000	84	63	84	24	12,45	7,1	0,68	2,43	1,44	0,6	0,7	0,68	0,72
1200	70	52	83,5	19	12,77	6,4	0,78	2,23	1,5	0,57	0,71	0,62	0,74
1300	64	48	83	15,4	13,04	5,8	0,9	2,05	1,56	0,54	0,72	0,57	0,77
1500	55	41	82,5	12,9	13,32	5,2	1,03	1,88	1,62	0,51	0,73	0,52	0,8
1600	51	38	82	11	13,56	4,7	1,18	1,73	1,69	0,48	0,74	0,48	0,83
1800	45	34	81,5	9,4	13,77	4,2	1,35	1,59	1,76	0,45	0,76	0,44	0,86
2000	40,5	30	81	8	13,94	3,8	1,55	1,42	1,84	0,42	0,78	0,4	0,89
2400	33	25	80,5	6,8	14,08	3,4	1,78	1,31	1,92	0,39	0,8	0,37	0,92
2600	31	23	80	5,8	14,21	3,1	2,02	1,2	2	0,36	0,82	0,34	0,95
3000	26	19	79,5	4,9	14,27	2,8	2,33	1,1	2,08	0,33	0,84	0,31	0,98
3200	24,5	18	79	4,2	14,28	2,5	2,67	1,01	2,17	0,3	0,86	0,28	1,01
3600	22	16,5	78,5	3,6	14,23	2,2	3,07	0,93	2,28	0,27	0,88	0,26	1,04
4000	19,5	14,5	78	3	14,12	2	3,53	0,85	2,38	0,24	0,9	0,24	1,07
4500	17	12,7	77,5	2,5	13,94	1,8	4,06	0,78	2,48	0,21	0,92	0,22	1,1
5200	14,8	11,1	77	2,2	13,6	1,6	4,65	0,72	2,58	0,18	0,94	0,2	1,13
6000	12,8	9,6	76,5	1,9	13,32	1,4	5,35	0,66	2,69	0,15	0,96	0,18	1,17
6400	11,9	8,9	76	1,6	12,84	1,25	6,15	0,61	2,8	0,12	0,99	0,15	1,21
7200	10,5	7,9	75	1,4	12,78	1,15	7,05	0,56	2,9	0,1	1,02	0,13	1,25

17. Площадь поверхности воздуховодов круглого сечения на 100 м линии

ТАБЛИЦА IX.17

Диаметр воздуховода, мм	Площадь поверхности воздуховода, м²	Коэффициент перевода	Диаметр воздуховода, мм	Площадь поверхности воздуховода, м²	Коэффициент перевода
100	31,4	0,314	450	141,4	1,414
110	34,6	0,346	500	157	1,57
125	39,2	0,392	560	176	1,76
140	44	0,44	680	198	1,98
160	50,25	0,503	710	223	2,23
180	56,5	0,565	800	251	2,51
200	62,8	0,628	900	283	2,83
225	70,6	0,706	1000	314	3,14
250	78,5	0,785	1120	352	3,52
280	88	0,88	1250	392	3,92
315	99	0,99	1400	440	4,4
355	111,5	1,115	1600	502,5	5,025
400	125,5	1,255			

18 Площадь поверхности воздуховодов прямоугольного сечения на 100 м линии

ТАБЛИЦА IX 18

Сечение воздуховода, мм	Площадь поверхности воздуховода, м²	Коэффициент перевода	Сечение воздуховода, мм	Площадь поверхности воздуховода, м²	Коэффициент перевода
100×160	52	0,52	400×600	210	2,4
100×200	60	0,6	500×500	200	2
160×160	64	0,64	500×800	260	2,6
160×200	72	0,72	500×1000	300	3
200×200	80	0,8	800×800	320	3,2
200×250	90	0,9	800×1000	360	3,6
200×400	120	1,2	1000×1000	400	4
250×250	100	1	1000×1250	450	4,5
250×400	130	1,3	1000×1600	520	5,2
250×500	150	1,5	1000×2000	600	6
400×400	160	1,6	1600×1600	640	6,4
400×500	180	1,8	1600×2000	720	7,2

Глава 45

ПОКАЗАТЕЛИ СТОИМОСТИ И ЗАТРАТ ТРУДА НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ И МОНТАЖ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВОЗДУХОВОДОВ

При монтаже вентиляционных систем наиболее трудоемким является монтаж воздуховодов.

Показатели, приведенные в табл IX 21 и IX 22, предусматривают изготовление прямых участков и фасонных частей воздуховодов в заготовительных мастерских, имеющих следующее станочное оборудование:

а) верстаки и рольганги для разметки и сборки деталей;

б) ножницы гильотинные ВМС-103 или Н-475; роликовые ВМС-104; вибрационные ВМС-106, ПВН-3 или С-424; высечные ВМС-105; комбинированные ПН-1, ВМС-107 или С-229А;

в) листогибы различных марок;

г) фальцепрокатные станки ФП-2 или ФП-3м;

д) фальцеосадочные станки ФО-1 или ВМС-64;

е) вальцовки различных марок;

ж) механизм для отгиба криволинейных кромок ВМС-53;

з) зигмашины ЗМ-4, ВМС-72, ВМС-75, ВМС-76, ВМС-77;

и) механизм для двухсторонней заборговки фланцев ВМС-57;

к) фланцегибочные станки ВМС-93, ВМС-94 или С-249;

л) сверлильные станки различных марок;

м) обдирочно-шлифовальные станки различных марок;

н) электросварочные аппараты для ручной электродуговой сварки;

о) машины для точечной сварки МТМ-50М или МТПР-75.

1. Стоимость 100 м² воздуховодов круглого сечения из различных

Материал воздуховода	Стоимость 100 м² воздуховодов, 160			315			500		
	общая	материалы	заработная плата	общая	материалы	заработная плата	общая	материалы	заработная плата
Сталь кровельная толщиной до 0,8 мм	0,788	0,64	0,147	0,455	0,37	0,084	0,412	0,35	0,06
Сталь оцинкованная тонколистовая толщиной, мм									
до 0,8	0,829	0,681	0,147	0,501	0,416	0,084	0,453	0,391	0,06
» 1,2	1,01	0,829	0,179	0,613	0,509	0,102	0,542	0,47	0,07
Сталь тонколистовая толщиной, мм									
до 0,9	0,883	0,735	0,147	0,504	0,419	0,084	0,445	0,383	0,06
» 1	0,926	0,745	0,179	0,534	0,43	0,102	0,463	0,391	0,07
» 1,2	0,949	0,768	0,179	0,569	0,465	0,102	0,491	0,419	0,07
» 1,6	1,19	1,009	0,179	0,736	0,632	0,102	0,617	0,545	0,07
» 2	1,24	1,059	0,179	0,791	0,687	0,102	0,668	0,596	0,07
» 3	1,25	1,158	0,089	1,11	1,018	0,089	0,911	0,852	0,055
» 4	1,5	1,39	0,105	1,34	1,23	0,105	1,11	1,039	0,067
Сталь нержавеющая тонколистовая толщиной, мм:									
до 0,8	1,61	1,462	0,147	1,22	1,135	0,084	1,2	1,138	0,06
» 0,9	1,88	1,732	0,147	1,44	1,355	0,084	1,42	1,358	0,06
» 1	1,92	1,739	0,179	1,47	1,366	0,102	1,44	1,368	0,07
» 1,2	2,24	2,059	0,179	1,78	1,676	0,102	1,63	1,558	0,07
» 1,4	2,52	2,339	0,179	2,05	1,946	0,102	1,91	1,838	0,07
до 1,6	2,67	2,489	0,179	2,19	2,086	0,102	2,06	1,988	0,07
» 1,8	2,78	2,599	0,179	2,39	2,286	0,102	2,31	2,238	0,07
» 2	2,98	2,799	0,179	2,59	2,486	0,102	2,51	2,438	0,07
Алюминий листовой толщиной, мм									
до 1	1,12	0,939	0,179	0,722	0,618	0,102	0,691	0,619	0,07
» 1,5	1,32	1,139	0,179	0,919	0,815	0,102	0,888	0,816	0,07
» 2	1,51	1,329	0,179	1,11	1,006	0,102	1,08	1,008	0,07

Примечания: 1. Показатели составлены на основании сб № 24 накоплений в ценах, введенных с 1 января 1969 г. для 1 го территориального
2. Показатели учитывают комплектование, установку подъемных средств, шиберов, сеток в рамках, заглушек питометрических лючков, креплений, а

материалов

ТАБЛИЦА IX 15

тыс руб., при диаметре, мм

710			900			1120			1600		
общая	материалы	заработная плата	общая	материалы	заработная плата	общая	материалы	заработная плата	общая	материалы	заработная плата
0,363	0,317	0,045	0,383	0,345	0,037	—	—	—	—	—	—
0,42	0,374	0,045	0,426	0,388	0,037	—	—	—	—	—	—
0,496	0,442	0,052	0,496	0,452	0,042	0,486	0,449	0,035	0,501	0,47	0,028
0,402	0,356	0,045	0,391	0,353	0,037	—	—	—	—	—	—
0,423	0,369	0,052	0,422	0,378	0,042	0,412	0,375	0,035	0,427	0,396	0,028
0,45	0,396	0,052	0,439	0,395	0,042	0,419	0,382	0,035	0,455	0,424	0,028
0,546	0,492	0,052	0,53	0,486	0,042	0,495	0,458	0,035	0,539	0,508	0,028
0,601	0,547	0,052	0,542	0,498	0,042	0,507	0,47	0,035	0,667	0,636	0,028
0,756	0,697	0,055	0,724	0,665	0,055	0,68	0,635	0,041	0,751	0,706	0,041
0,925	0,854	0,057	0,895	0,824	0,067	0,837	0,782	0,051	0,92	0,865	0,051
1,14	1,094	0,045	1,13	1,092	0,037	—	—	—	—	—	—
1,35	1,304	0,045	1,34	1,302	0,037	—	—	—	—	—	—
1,37	1,316	0,052	1,37	1,326	0,042	1,36	1,323	0,035	1,35	1,319	0,028
1,62	1,566	0,052	1,53	1,486	0,042	1,52	1,483	0,035	1,51	1,479	0,028
1,9	1,846	0,052	1,8	1,756	0,042	1,79	1,753	0,035	1,78	1,749	0,028
2,05	1,996	0,052	1,95	1,906	0,042	1,94	1,903	0,035	1,93	1,899	0,028
2,3	2,246	0,052	2,13	2,086	0,042	2,12	2,083	0,035	2,12	2,089	0,028
2,5	2,446	0,052	2,35	2,306	0,042	2,34	2,303	0,035	2,33	2,299	0,028
0,637	0,583	0,052	0,636	0,592	0,042	0,626	0,589	0,035	0,641	0,61	0,028
0,833	0,779	0,052	0,832	0,788	0,042	0,822	0,785	0,035	0,836	0,805	0,028
1,02	0,966	0,052	1,02	0,976	0,042	1,01	0,973	0,035	1,02	0,989	0,028

ЕРЕР на строительные работы без учета накладных расходов и плановых
района
соединение прямых участков и фасонных частей, установку дроссель клапано;
также окраску за 1 раз.

2. Стоимость 100 м² воздуховодов прямоугольного сечения

Материал воздуховода	Стоимость 100 м² воздуховодов,								
	1000			1500			2000		
	общая	материалы	заработная плата	общая	материалы	заработная плата	общая	материалы	заработная плата
Сталь оцинкованная тонколистовая толщиной, мм:									
до 0,7	0,614	0,529	0,084	0,531	0,472	0,06	0,517	0,471	0,045
» 1,2	0,684	0,58	0,102	0,618	0,546	0,07	0,606	0,552	0,052
Сталь тонколистовая толщиной, мм:									
до 0,9	0,568	0,483	0,084	0,507	0,445	0,06	0,508	0,462	0,045
» 1	0,598	0,491	0,102	0,524	0,452	0,07	0,529	0,475	0,052
» 1,2	0,663	0,561	0,102	0,554	0,482	0,07	0,54	0,486	0,052
» 1,6	0,746	0,642	0,102	0,611	0,572	0,07	0,63	0,576	0,052
» 2	0,781	0,677	0,102	0,69	0,618	0,07	0,676	0,622	0,052
» 3	1,08	0,988	0,089	—	—	—	—	—	—
» 4	1,31	1,2	0,105	—	—	—	—	—	—
Сталь нержавеющая тонколистовая толщиной, мм:									
до 0,8	1,29	1,205	0,084	1,26	1,198	0,06	1,25	1,204	0,045
» 0 9	1,51	1,425	0,084	1,48	1,418	0,06	1,47	1,424	0,045
» 1	1,54	1,436	0,102	1,5	1,428	0,07	1,49	1,436	0,052
» 1,2	1,76	1,656	0,102	1,68	1,608	0,07	1,67	1,616	0,052
» 1,4	2,03	1,926	0,102	1,94	1,863	0,07	1,93	1,876	0,052
» 1,6	2,17	2,066	0,102	2,09	2,018	0,07	2,08	2,026	0,052
» 1,8	2,39	2,286	0,102	2,31	2,338	0,07	2,3	2,246	0,052
до 2	2,6	2,496	0,102	2,52	2,448	0,07	2,51	2,456	0,052
Алюминий листовой толщиной, мм:									
до 1	0,814	0,71	0,102	0,764	0,692	0,07	0,751	0,697	0,052
» 1,5	1,01	0,906	0,102	0,961	0,889	0,07	0,948	0,894	0,052
» 2	1,19	1,086	0,102	1,15	1,078	0,07	1,14	1,086	0,052

Примечания: 1. Показатели составлены на основании сб. № 24 накоплений в ценах, введенных с 1 января 1969 г. для 1-го территориального

2. Показатели учитывают комплектование, установку подъемных средств, шиберов, сеток в рамках, заглушек нитометрических лючков, креплений, а

из различных материалов

ТАБЛИЦА IX 29

тыс. руб., при периметре, мм

2600			3600			5200			6000		
общая	материалы	заработная плата	общая	материалы	заработная плата	общая	материалы	заработная плата	общая	материалы	заработная плата
0,506	0,468	0,037	0,499	0,468	0,03	—	—	—	—	—	—
0,605	0,561	0,042	0,572	0,535	0,035	0,564	0,533	0,028	0,555	0,53	0,023
0,496	0,458	0,037	0,464	0,433	0,03	—	—	—	—	—	—
0,528	0,484	0,042	0,494	0,457	0,035	0,486	0,455	0,029	0,477	0,452	0,023
0,539	0,495	0,042	0,529	0,492	0,035	0,522	0,491	0,028	0,479	0,451	0,023
0,629	0,585	0,042	0,619	0,582	0,035	0,612	0,581	0,028	0,625	0,6	0,023
0,674	0,63	0,042	0,641	0,604	0,035	0,657	0,626	0,028	0,669	0,641	0,023
0,881	0,822	0,055	—	—	—	0,866	0,821	0,041	0,92	0,875	0,01
1,07	0,999	0,067	—	—	—	1,06	1,005	0,051	1,13	1,075	0,051
1,24	1,202	0,037	1,23	1,199	0,03	—	—	—	—	—	—
1,46	1,422	0,037	1,45	1,419	0,03	—	—	—	—	—	—
1,49	1,446	0,042	1,48	1,443	0,035	1,47	1,439	0,028	1,46	1,435	0,023
1,67	1,626	0,042	1,66	1,623	0,035	1,65	1,619	0,028	1,64	1,615	0,023
1,93	1,886	0,042	1,92	1,883	0,035	1,91	1,879	0,028	1,9	1,875	0,023
2,08	2,036	0,042	2,07	2,033	0,035	2,06	2,029	0,028	2,05	2,025	0,023
2,3	2,256	0,042	2,29	2,253	0,035	2,28	2,249	0,028	2,27	2,245	0,023
2,51	2,466	0,042	2,5	2,463	0,035	2,49	2,459	0,028	2,48	2,455	0,023
0,75	0,706	0,042	0,741	0,704	0,035	0,733	0,702	0,028	0,725	0,7	0,023
0,947	0,903	0,042	0,938	0,901	0,035	0,931	0,9	0,028	0,922	0,897	0,023
1,14	1,096	0,012	1,13	1,093	0,035	1,12	1,089	0,028	1,11	1,085	0,023

ЕРЕР на строительные работы без учета накладных расходов и плановых района.

соединение прямых участков и фасонных частей, установку дроссель-клапанов, также окраску за 1 раз.

3. Затраты труда и расценки на изготовление воздуховодов круглого сечения

ТАБЛИЦА IX.21

Конструктивный элемент	Единица измерения	Затраты труда и расценки на изготовление воздуховодов диаметром, мм							
		200		315		400		500	
		норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Воздуховоды на фальцевых соединениях									
Прямые участки	1 м воздуховода	0,15	0—09,4	0,23	0—14,3	0,3	0—18,9	0,37	0—23,3
Отводы и полуотводы с числом звеньев:									
1	1 фасонная часть	0,3	0—19,9	0,43	0—28,5	0,52	0—34,5	0,63	0—41,8
2	то же	0,46	0—30,5	0,65	0—43,1	0,78	0—51,8	0,95	0—63
3	»	0,61	0—40,5	0,86	0—57,1	1,05	0—69,7	1,25	0—82,9
4	»	0,76	0—50,4	1,1	0—73	1,3	0—86,3	1,6	1—06
5	»	0,91	0—60,4	1,3	0—86,3	1,55	1—03	1,9	1—26
Тройники:									
на рейках	»	0,86	0—57,1	1,2	0—79,6	1,45	0—96,2	1,75	1—16
на фальцах	»	0,74	0—49,1	1,05	0—69,7	1,3	0—86,3	1,55	1—03
Крестовины	»	1,2	0—79,6	1,7	1—13	2,1	1—39	2,5	1—66
Утки	»	1,6	1—06	2,3	1—53	2,7	1—79	3,3	2—19

Сварные воздуховоды									
Прямые участки:									
слесарные работы	1 м воздуховода	0,25	0—15,7	0,37	0—23,3	0,45	0—28,3	0,55	0—34,6
электросварочные работы	то же	0,175	0—12,3	0,27	0—19	0,34	0—23,9	0,43	0—30,2
Отводы и полуотводы с одним звеном:									
слесарные работы	1 фасонная часть	0,21	0—13,9	0,4	0—26,5	0,54	0—35,8	0,71	0—47,1
электросварочные работы	то же	0,135	0—09,5	0,3	0—21,1	0,43	0—30,2	0,6	0—42,1
То же, с двумя звеньями:									
слесарные работы	»	0,32	0—21,2	0,6	0—39,8	0,81	0—53,7	1,05	0—69,7
электросварочные работы	»	0,2	0—14	0,45	0—31,6	0,65	0—45,6	0,9	0—63,2
То же, с тремя звеньями:									
слесарные работы	»	0,43	0—28,5	0,8	0—53,1	1,1	0—73	1,4	0—92,9
электросварочные работы	»	0,27	0—19	0,6	0—42,1	0,87	0—61,1	1,2	0—84,2
То же, с четырьмя звеньями:									
слесарные работы	»	0,53	0—35,2	1	0—66,4	1,35	0—89,6	1,75	1—16

Продолжение табл. IX.21

Конструктивный элемент	Единица измерения	Затраты труда и расценки на изготовление воздуховодов диаметром, мм							
		200		315		400		500	
		норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Отводы и полуотводы с четырьмя звеньями:									
электросварочные работы	1 фасонная часть	0,34	0—23,9	0,75	0—52,7	1,1	0—77,2	1,5	1—05
То же, с пятью звеньями:									
слесарные работы	то же	0,64	0—42,5	1,2	0—79,6	1,6	1—06	2,1	1—39
электросварочные работы	»	0,4	0—28,1	0,9	0—63,2	1,3	0—91,3	1,8	1—26
Тройники:									
слесарные работы	»	0,36	0—23,9	0,9	0—59,7	1,35	0—89,6	1,85	1—23
электросварочные работы	»	0,61	0—42,8	0,79	0—55,5	0,94	0—66	1,15	0—80,7
Крестовины:									
слесарные работы	»	0,4	0—26,5	1,25	0—82,9	1,9	1—26	2,7	1—79
электросварочные работы	»	0,89	0—65,2	1,2	0—84,2	1,5	1—05	1,9	1—33
Утки:									
слесарные работы	»	1,1	0—73	2,1	1—39	2,8	1—86	3,7	2—45
электросварочные работы	»	0,7	0—49,1	1,6	1—12	2,3	1—61	3,2	2—25

Продолжение табл. IX.21

Конструктивный элемент	Единица измерения	Затраты труда и расценки на изготовление воздуховодов диаметром, мм											
		630		710		800		1000		1250		1600	
		норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Воздуховоды на фальцевых соединениях													
Прямые участки	1 м воздуховода	0,47	0—29,5	0,53	0—33,3	0,6	0—37,7	0,75	0—47,1	0,93	0—58,5	1,2	0—75,4
Отводы и полуотводы с числом звеньев:													
1	1 фасонная часть	0,77	0—51,1	0,86	0—57,1	0,96	0—63,7	1,2	0—79,6	1,45	0—96,2	1,85	1—23
2	то же	1,2	0—79,6	1,3	0—86,3	1,45	0—96,2	1,75	1—16	2,2	1—16	2,8	1—86
3	»	1,55	1—03	1,7	1—13	1,9	1—26	2,4	1—59	2,9	1—92	3,8	2—52
4	»	1,9	1—26	2,2	1—46	2,4	1—59	2,9	1—92	3,6	2—39	4,6	3—05
5	»	2,3	1—53	2,6	1—73	2,9	1—92	3,5	2—32	4,3	2—85	5,5	3—65
Тройники:													
на рейках	»	2,1	1—39	2,4	1—59	2,7	1—79	3,2	2—12	4	2—65	5	3—32
на фальцах	»	1,9	1—26	2,1	1—39	2,4	1—59	2,9	1—92	3,6	2—39	4,5	2—99
Крестовины	»	3,1	2—06	3,4	2—26	3,8	2—52	4,6	3—05	5,7	3—78	7,2	4—78
Утки	»	4,1	2—72	4,5	2—99	5	3—32	6,2	4—11	7,6	5—04	9,6	6—37
Сварные воздуховоды													
Прямые участки:													
слесарные работы	1 м воздуховода	0,68	0—42,7	0,76	0—47,8	0,86	0—54,1	1,05	0—66	1,3	0—81,7	1,65	1—04

Продолжение табл. IX.21

Конструктивный элемент	Единица измерения	Затраты труда и расценки на изготовление воздуховодов диаметром, мм											
		630		710		800		1000		1250		1600	
		норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
электросварочные работы	то же	0,54	0—37,9	0,6	0—42,1	0,68	0—47,7	0,85	0—59,7	1,05	0—73,7	1,3	0—91,3
Отводы и полуотводы с одним звеном:													
слесарные работы	1 фасонная часть	0,91	0—60,4	1,05	0—69,7	1,2	0—79,6	1,5	0—99,5	1,95	1—29	2,5	1—66
электросварочные работы	то же	0,82	0—57,6	0,97	0—68,1	1,15	0—80,7	1,6	1—12	2,3	1—61	3,5	2—46
То же, с двумя звеньями:													
слесарные работы	»	1,35	0—89,6	1,55	1—03	1,8	1—19	2,3	1—53	2,9	1—92	3,8	2—52
электросварочные работы	»	1,25	0—87,8	1,45	1—02	1,75	1—23	2,4	1—68	3,4	2—39	5,2	3—65
То же, с тремя звеньями:													
слесарные работы	»	1,8	1—19	2,1	1—39	2,4	1—59	3	1—99	3,9	2—59	5	3—32
электросварочные работы	»	1,65	1—16	1,95	1—37	2,3	1—61	3,2	2—25	4,5	3—16	7	4—91

То же, с четырьмя звеньями:													
слесарные работы	1 фасонная часть	2,3	1—53	2,6	1—73	3	1—99	3,8	2—52	4,6	3—18	6,3	4—18
электросварочные работы	то же	2,1	1—47	2,4	1—68	2,9	2—04	4	2—81	5,7	4—00	8,7	6—11
То же, с пятью звеньями:													
слесарные работы	»	2,7	1—79	3,1	2—06	3,6	2—39	4,6	3—05	5,8	3—85	7,5	4—98
электросварочные работы	»	2,5	1—76	2,9	2—40	3,5	2—46	4,8	3—37	6,8	4—77	10,5	7—34
Тройники:													
слесарные работы	»	2,5	1—66	2,9	1—92	3,4	2—26	4,4	2—92	5,6	3—72	7,4	4—91
электросварочные работы	»	1,45	1—02	1,65	1—16	1,85	1—30	2,4	1—68	3	2—11	3,9	2—74
Крестовины:													
слесарные работы	»	3,8	2—52	4,4	2—92	5,1	3—38	6,8	4—51	8,8	5—84	11,5	7—63
электросварочные работы	»	2,4	1—68	2,8	1—97	3,2	2—25	4,1	2—88	5,1	3—58	6,6	4—63
Утки:													
слесарные работы	»	4,8	3—18	5,5	3—65	6,3	4—18	8	5—31	10	6—64	13	8—63
электросварочные работы	»	4,3	3—02	5,1	3—58	6,1	4—28	8,4	5—90	12	8—42	18,5	12—99

Примечание. Приведенные в таблице показатели определены на основании сб. № 9 ЕНиР.

4. Затраты труда и расценки на изготовление воздуховодов прямоугольного сечения

ТАБЛИЦА IX 22

Конструктивный элемент	Единица измерения	Затраты труда и расценки на изготовление воздуховодов при периметре, мм									
		1000		1300		1600		2000		2600	
		норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб
Воздуховоды на фальцевых соединениях											
Прямые участки	1 м воздуховода	0,36	0—22,6	0,43	0—27	0,49	0—30,8	0,57	0—35,8	0,7	0—44
Отводы и полуотводы с углом:											
45°	1 фасонная часть	0,43	0—28,5	0,5	0—33,2	0,57	0—37,8	0,67	0—44,5	0,82	0—54,4
75°	то же	0,6	0—38,8	0,71	0—47,1	0,82	0—54,4	0,98	0—65	1,2	0—79,6
90°	»	0,78	0—51,8	0,96	0—63,7	1,15	0—76,3	1,4	0—92,9	1,75	1—16
Тройники	»	0,99	0—65,7	1,2	0—79,6	1,4	0—92,9	1,65	1—09	2	1—33
Крестовины	»	1,45	0—96,2	1,75	1—16	2	1—33	2,4	1—59	3	1—99
Утки	»	1,55	1—03	1,85	1—23	2,1	1—39	2,5	1—66	3,1	2—06
Сварные воздуховоды											
Прямые участки:											
слесарные работы	1 м воздуховода	0,39	0—24,5	0,52	0—32,7	0,64	0—40,2	0,81	0—50,9	1,05	0—66
электросварочные работы	то же	0,41	0—28,8	0,49	0—34,4	0,56	0—39,3	0,66	0—46,3	0,81	0—56,9
Отводы и полуотводы с углом 45°:											
слесарные работы	1 фасонная часть	0,24	0—15,9	0,5	0—33,2	0,74	0—49,1	1,1	0—73	1,6	1—06

электросварочные работы	1 фасонная часть	0,14	0—09,8	0,32	0—22,5	0,5	0—35,1	0,76	0—53,4	1,15	0—80,7
То же, с углом 75°:											
слесарные работы	то же	0,58	0—38,5	0,89	0—59,1	1,2	0—79,6	1,6	1—06	2,2	1—46
электросварочные работы	»	0,33	0—23,2	0,62	0—43,5	0,93	0—65,3	1,35	0—91,8	2	1—40
То же, с углом 90°:											
слесарные работы	»	0,84	0—55,7	1,2	0—79,6	1,6	1—06	2,1	1—39	2,9	1—92
электросварочные работы	»	0,43	0—30,2	0,82	0—57,6	1,2	0—84,2	1,7	1—19	2,6	1—83
Тройники:											
слесарные работы	»	0,98	0—65	1,4	0—92,9	1,8	1—19	2,3	1—53	3,1	2—06
электросварочные работы	»	0,72	0—50,5	1,05	0—73,7	1,4	0—98,3	1,9	1—33	2,8	1—97
Крестовины:											
слесарные работы	»	1,5	0—99,5	2	1—33	2,6	1—73	3,3	2—19	4,5	2—99
электросварочные работы	»	1	0—70,2	1,45	1—02	1,9	1—33	2,5	1—75	3,5	2—46
Утки:											
слесарные работы	»	1,55	1—03	2,2	1—46	2,9	1—92	3,8	2—52	5,1	3—38
электросварочные работы	»	1,05	0—73,7	1,5	1—05	2,2	1—54	3,2	2—25	5,1	3—58

Конструктивный элемент	Единица измерения	Затраты труда и расценки на изготовление воздуховодов при периметре, мм									
		3200		4000		4500		5200		6000	
		норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Воздуховоды на фальцевых соединениях											
Прямые участки	1 м воздуховода	0,82	0—51,5	0,99	0—62,2	1,1	0—69,1	1,25	0—78,6	1,4	0—88
Отводы и полуотводы с углом:											
45°	1 фасонная часть	0,96	0—63,7	1,15	0—76,3	1,3	0—86,3	1,45	0—96,2	1,65	1—09
75°	то же	1,4	0—92,9	1,7	1—13	1,9	1—26	2,2	1—46	2,5	1—66
90°	»	2,1	1—39	2,6	1—73	2,9	1—92	3,4	2—26	3,8	2—52
Тройники	»	2,4	1—59	2,9	1—92	3,3	2—19	3,7	2—45	4,2	2—79
Крестовины	»	3,6	2—39	4,4	2—92	4,9	3—25	5,5	3—65	6,3	4—18
Утки	»	3,7	2—45	4,5	2—99	5	3—32	5,7	3—78	6,5	4—31
Сварные воздуховоды											
Прямые участки:											
слесарные работы	1 м воздуховода	1,3	0—81,7	1,65	1—04	1,85	1—16	2,2	1—38	2,5	1—57
электросварочные работы	то же	0,96	0—67,4	1,15	0—80,7	1,3	0—91,3	1,45	1—02	1,65	1—16
Отводы и полуотводы с углом 45°:											
слесарные работы	1 фасонная часть	2,1	1—39	2,8	1—86	3,2	2—12	3,8	2—52	4,5	2—99
электросварочные работы	то же	1,55	1—09	2,2	1—54	2,6	1—83	3,4	2—39	4,4	3—09

То же, с углом 75°:											
слесарные работы	1 фасонная часть	2,8	1—86	3,7	2—45	4,2	2—79	4,9	3—25	5,7	3—78
электросварочные работы	то же	2,7	1—90	3,7	2—60	4,4	3—09	5,4	3—79	6,7	4—70
То же, с углом 90°:											
слесарные работы	»	3,6	2—39	4,7	3—12	5,3	3—52	6,2	4—11	7,2	4—78
электросварочные работы	»	3,5	2—46	4,9	3—44	5,9	4—14	7,5	5—27	9,7	6—81
Тройники:											
слесарные работы	»	3,9	2—59	5	3—32	5,6	3—72	6,5	4—31	7,6	5—04
электросварочные работы	»	3,7	2—60	5,3	3—72	6,4	4—49	8,1	5—69	9,9	6—95
Крестовины:											
слесарные работы	»	5,6	3—72	7,1	4—71	8	5—31	9,3	6—17	11	7—30
электросварочные работы	»	4,5	3—16	6	4—21	7	4—91	8,5	5—97	10,5	7—37
Утки:											
слесарные работы	»	6,4	4—25	8,2	5—44	9,3	6—17	11	7—30	12,5	8—29
электросварочные работы	»	6,9	4—84	9,5	6—67	12	8—42	13,5	9—48	16	11—23

Примечание. Приведенные в таблице показатели определены на основании сб. № 9 ЕНиР.

6. Затраты труда и расценки на монтаж укрупненными блоками воздуховодов круглого и прямоугольного сечения

ТАБЛИЦА IX.23

Вид работы	Затраты труда и расценки на 1 м² развернутой поверхности воздуховодов и фасонных частей диаметром, мм											
	до 315		до 500		до 630		до 900		до 1400		до 1600	
	или периметром, мм											
	до 1000		до 1800		до 2000		до 3600		до 4500		до 5000	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Монтаж прямых участков и фасонных частей из стали толщиной до 1 мм при числе фасонных частей на 100 м² системы:												
до 10	0,62	0—36,8	0,5	0—29,7	0,46	0—27,3	0,36	0—21,4	0,31	0—18,4	0,3	0—17,8
» 20	0,69	0—41	0,6	0—35,6	0,58	0—34,4	0,52	0—30,9	0,48	0—28,5	—	—
» 30	0,73	0—43,3	0,63	0—37,4	0,61	0—36,2	—	—	—	—	—	—
» 60	0,89	0—52,8	0,76	0—45,1	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл IX.23

Вид работы	Затраты труда и расценки на 1 м² развернутой поверхности воздуховодов и фасонных частей диаметром, мм											
	до 315		до 500		до 630		до 900		до 1400		до 1600	
	или периметром, мм											
	до 1000		до 1800		до 2000		до 3600		до 4500		до 5000	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Монтаж прямых участков и фасонных частей из стали толщиной до 2 мм:												
до 10	0,66	0—39,2	0,56	0—33,3	0,51	0—30,3	0,43	0—25,5	0,36	0—21,4	0,34	0—20,2
» 20	0,73	0—43,3	0,67	0—39,8	0,64	0—38	0,57	0—33,8	0,55	0—32,7	—	—
» 30	0,77	0—45,7	0,7	0—41,6	0,6[illegible]	0—39,8	—	—	—	—	—	—
» 60	0,94	0—55,8	0,84	0—49,9	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Приведенные в таблице показатели определены на основании сб № 9 ГНиР.

Затраты труда и расценки на монтаж прямых участков и фасонных прямоугольного сечений отдельными элементами

Вид работы	Единица измерения	Затраты труда и расценки на монтаж			
		до 160		до 315	
		или пери			
		до 540		до 1000	
		норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Монтаж прямых участков воздуховодов по листовой стали толщиной, мм:					
до 0,7	1 м воздуховода	0,26	0—15,2	0,4	0—23,3
» 1	то же	0,32	0—18,7	0,5	0—29,2
» 2	»	0,4	0—23,3	0,68	0—33,8
Отводы, полуотводы и утки толщиной, мм:					
до 0,7	1 фасонная часть	0,5	0—29,2	0,74	0—43,2
» 1	то же	0,67	0—39,1	0,94	0—54,8
» 2	»	0,84	0—49	1,1	0—64,2
Тройники круглого сечения толщиной, мм:					
до 0,7	»	0,7	0—40,8	0,96	0—56
» 1	»	0,85	0—49,6	1,2	0—70
» 2	»	0,96	0—56	1,35	0—78,7
Тройники прямоугольного сечения, толщиной, мм:					
до 0,7	»	0,84	0—49	1,15	0—67,1
» 1	»	1	0—58,3	1,3	0—75,8
» 2	»	1,1	0—64,2	1,55	0—90,4
Крестовины круглого сечения толщиной, мм:					
до 0,7	»	0,94	0—54,8	1,3	0—75,8
» 1	»	1,15	0—67,1	1,6	0—93,3
» 2	»	1,3	0—75,8	1,8	1—05
Крестовины прямоугольного сечения толщиной, мм:					
до 0,7	»	1,1	0—64,2	1,55	0—90,4
» 1	»	1,35	0—78,7	1,75	1—02
» 2	»	1,45	0—84,6	2,1	1—22

Примечание. Приведенные в таблице показатели определены на

частей воздуховодов круглого

ТАБЛИЦА IX 24

воздуховодов и фасонных частей диаметром, мм									
до 500		до 630		до 900		до 1400		до 1600	
метром, мм									
до 1800		до 2000		до 3600		до 4500		до 5600	
норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
0,57	0—33,2	0,64	0—37,3	—	—	—	—	—	—
0,69	0—40,2	0,79	0—46,1	0,96	0—56	1,25	0—72,9	1,35	0—78,7
0,78	0—45,5	0,87	0—50,7	1,05	0—61,2	1,3	0—75,8	1,45	0—84,6
1,05	0—61,2	1,25	0—72,9	—	—	—	—	—	—
1,3	0—75,8	1,45	0—84,6	1,85	1—08	2,5	1—46	2,9	1—69
1,55	0—90,4	1,75	1—02	2,1	1—22	2,9	1—69	3,3	1—92
1,3	0—75,8	1,5	0—87,5	—	—	—	—	—	—
1,6	0—93,3	1,8	1—05	2,3	1—34	3,1	1—81	3,5	2—04
1,85	1—08	2,1	1—22	2,6	1—52	3,5	2—04	4	2—33
1,65	0—96,2	1,9	1—11	—	—	—	—	—	—
1,75	1—02	2	1—17	2,9	1—69	3,9	2—27	4,4	2—57
2	1—17	2,3	1—34	3,3	1—92	4,3	2—51	4,9	2—86
1,75	1—02	2	1—17	—	—	—	—	—	—
2,1	1—22	2,4	1—40	3,1	1—81	4,1	2—39	4,7	2—74
2,5	1—46	2,8	1—63	3,5	2—04	4,7	2—74	5,4	3—15
2,2	1—28	2,5	1—46	—	—	—	—	—	—
2,3	1—34	2,7	1—57	3,9	2—27	5,2	3—03	5,9	3—44
2,7	1—57	3,1	1—81	4,4	2—57	5,7	3—32	6,5	3—79

основании сб. № 9 ЕНиР.

ГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

редисловие 3

АЗДЕЛ I. МАТЕРИАЛЫ 4

лава 1. Сталь прокатная 4

1. Сталь горячекатаная круглая (по ГОСТ 2590—71*) и квадратная (по ГОСТ 2591—71*) 4
2. Полоса стальная горячекатаная (по ГОСТ 103—76) . 4
3. Сталь прокатная угловая равнополочная (по ГОСТ 8509—72) 5
4. Сталь прокатная угловая неравнополочная (по ГОСТ 8510—72) 6
5. Сталь прокатная. Швеллеры (по ГОСТ 8240—72) . . 7
6. Сталь прокатная. Балки двутавровые (по ГОСТ 8239—72) 7
7. Уголки стальные гнутые равнополочные (по ГОСТ 19771—74) 8
8. Лента стальная горячекатаная (по ГОСТ 6009—74) . 8
9. Лента стальная холоднокатаная из низкоуглеродистой стали (по ГОСТ 503—71) 8
10. Сталь тонколистовая рулонная холоднокатаная углеродистая (по ТУ 14-309-44-74 Минчермета СССР) . . 9
11. Сталь прокатная тонколистовая (по ГОСТ 19903—74) 9
12. Сталь прокатная толстолистовая (по ГОСТ 19903—74) 10
13. Сталь тонколистовая кровельная оцинкованная и декапированная (по ГОСТ 19904—74) 12
14. Сталь тонколистовая коррозионностойкая и жаростойкая (горячекатаная и холоднокатаная) 12
15. Жесть белая (по ГОСТ 17718—72) 12

лава 2. Цветные металлы 13

1. Листы из алюминия и алюминиевых сплавов (по ГОСТ 21631—76) 13
2. Угловые профили из алюминиевых сплавов (по ГОСТ 13737—68) 13

лава 3. Метизы (металлические изделия) 14

1. Проволока стальная низкоуглеродистая черная и оцинкованная (общего назначения) (по ГОСТ 3282—74) 14
2. Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками (нормальной точности) (по ГОСТ 6613—73) 14
3. Сетки проволочные тканые гладкие с квадратными

Стр.

ячейками для рассева сыпучих материалов (по ГОСТ 3826—66) 15
4. Болты с шестигранной головкой (нормальной точности) (по ГОСТ 7798—70) 16
5. Масса болтов с шестигранной головкой (нормальной точности) (по ГОСТ 7798—70) 17
6. Гайки шестигранные (нормальной точности) (по ГОСТ 5915—70) 17
7. Шайбы (по ГОСТ 11371—68) 18
8. Винты с полукруглой головкой самонарезающие для металла и пластмассы (по ГОСТ 10621—63) 18
9. Масса винтов самонарезающих 18
10. Заклепка с полукруглой головкой (нормальной точности) (по ГОСТ 10299—68) 19
11. Теоретическая масса 1000 шт. заклепок с полукруглой головкой 19
12. Заклепки с полупотайной головкой (нормальной точности) (по ГОСТ 10301—68) 20
13. Теоретическая масса 1000 шт. заклепок с полупотайной головкой 20
14. Заклепки для односторонней клепки (по ТУ 36-1598-72) 20

Глава 4. **Неметаллические материалы** 21

1. Винипласт листовой (по ГОСТ 9639—71) 21
2. Трубы и стержни из винипласта 21
3. Асбестоцементные короба 22
4. Прокладочный материал 23
5. Ткань из стеклянного волокна (по ГОСТ 19907—74) . 24

Глава 5. **Материалы для сварочных работ и пайки** 25

1. Проволока стальная сварочная (по ГОСТ 2246—70[1]) 25
2. Проволока сварочная из алюминия и алюминиевых сплавов (по ГОСТ 7871—75) 25
3. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки (по ГОСТ 9466—75) . . 26
4. Флюсы сварочные плавленые (по ГОСТ 9087—69) . . 26
5. Двуокись углерода жидкая (по ГОСТ 8050—76) . . 27
6. Аргон газообразный и жидкий (по ГОСТ 10157—73) . 27
7. Ацетилен растворенный технический (по ГОСТ 5157—75) 27
8. Кислород газообразный технический и медицинский (по ГОСТ 5583—68[4]) 28
9. Окраска и надписи на баллонах 29
10. Карбид кальция (по ГОСТ 1460—76) 29
11. Припои оловянно-свинцовые (по ГОСТ 21931—76) 30
12. Бура (по ГОСТ 8429—69) 30
13. Кабели для электрической дуговой сварки (по ГОСТ 6731—68) 31

Стр.

Глава 6. **Лакокрасочные покрытия** 31

1. Красители для изделий, эксплуатируемых в неагрессивных средах (группы А, П, ТП*) 31
2. Красители для изделий, эксплуатируемых в агрессивных средах (группы Х, ХК, ХЩ, ХТ, ХКТ, ХЩТ) . . 34
3. Выбор грунтов для различных типов покрывных лакокрасочных материалов в зависимости от условий эксплуатации 35
4. Растворители, применяемые для разбавления лакокрасочных материалов 36
5. Материалы для очистки металла перед лакокрасочными покрытиями 37

Глава 7. **Ремни приводные и канаты стальные (тросы)** . . 37

1. Ремни приводные клиновые (по ГОСТ 1284—68) . . 37
2. Ремни плоские приводные тканевые прорезиненные . 38
3. Канаты стальные 38

Глава 8. **Смазочные, уплотнительные и прокладочные материалы** 40

1. Масла 40
2. Смазки консистентные 40
3. Шнуры асбестовые (по ГОСТ 1779—72) 41
4. Картон асбестовый (по ГОСТ 2850—75) 41
5. Картон прокладочный и уплотнительные прокладки из него (по ГОСТ 9347—74) 42
6. Резина листовая техническая 42
7. Бумага асбестовая (по ГОСТ 2630—69) 42

РАЗДЕЛ II ОБОРУДОВАНИЕ

Глава 9. **Вентиляторы** 43

1. Общие указания 43
2. Вентиляторы радиальные (центробежные) Ц4-70 и Ц4-76 46
3. Вентиляторы радиальные (центробежные) среднего давления типа Ц14-46 65
4. Вентиляторы радиальные (центробежные) высокого давления 69
5. Вентиляторы радиальные (центробежные) пылевые . 74
6. Вентиляторы радиальные (центробежные) коррозионностойкие пластмассовые 76
7. Вентиляторы осевые стальные (общего назначения) типа 06-300 77
8. Вентиляторы крышные радиальные (центробежные) . 79
9. Вентиляторы крышные осевые 81

Стр

Глава 10. **Калориферы** 83

1. Общие сведения 83
2. Калориферы стальные пластинчатые одноходовые модели КВБ 83
3. Калориферы стальные пластинчатые одноходовые средней модели КЗПП 85
4. Калориферы стальные пластинчатые одноходовые большой модели К4ПП 88
5. Калориферы спирально-навивные одноходовые средней модели КФСО 89
6. Калориферы спирально-навивные одноходовые большой модели КФБО 92
7. Калориферы стальные пластинчатые многоходовые средней модели КЗВП 94
8. Калориферы стальные пластинчатые многоходовые большой модели К4ВП 96
9. Калориферы стальные пластинчатые многоходовые средней модели КВС-П 97
10. Калориферы стальные пластинчатые многоходовые большой модели КВБ-П 99

Глава 11. **Фильтры и пылеуловители** 101

1. Унифицированные ячейковые фильтры типа Фя . . . 101
2. Складчатые волокнистые фильтры типа ЛАПК (ФяЛ-1) 102
3. Рулонные фильтры типа ФРУА 103
4. Рулонные фильтры типа ФРП 106
5. Воздушные электрофильтры типа ФЭ 109
6. Воздушные электрофильтры типа ЭФ-2 111
7. Шарнирно-шторчатые масляные самоочищающиеся фильтры типа ФШ с механизированным удалением шлама 112
8. Циклоны НИИОГАЗ, ЦН-11 и ЦН-15 114
9. Циклоны СИОТ 125
10. Циклоны с обратным конусом 128
11. Циклоны конструкции Клайпедского ОЭКДМ 129
12. Циклоны конструкции Гипродревпрома типа Ц . . . 132
13. Фильтры рукавные типа ФВК 138
14. Фильтры рукавные секционные РФГ-V-МС 140
15. Скоростные промыватели СИОТ 141
16. Пылеуловители ПВМ 143
17. Пылеуловители коагуляционные мокрые типа КМП . 144
18. Циклоны с водной пленкой типа ЦВП 149

Глава 12. **Местные кондиционеры** 150

1. Кондиционер автономный 1КС-12А 150
2. Кондиционер КСИ-12А 152
3. Кондиционеры автономные КВ1-17 и КВ1-24 153
4. Кондиционеры автономные промышленные КС-25, КС-35, КС-50 155

Стр.

5. Кондиционеры автономные крановые КТ1-4,1Т, КТ1-4,2Т, КТ1-4,3Т 158
6. Кондиционеры автономные крановые СКК-4ПрА и СКК-4ПсА 159
7. Кондиционеры неавтономные КНУ-2,5, КНУ-5, КНУ-7,5 160
8. Кондиционеры неавтономные КНУ-12 и КНУ-18 . . . 161
9. Универсальные неавтономные эжекционные кондиционеры-доводчики КНЭ-У0,8А и КНЭ-У1,2 163
10. Установка для кондиционирования воздуха УКВ-1 . . 170

Глава 13. **Электродвигатели** 171

1. Электродвигатели серий А2, АО2 и АОЛ2 171
2. Электродвигатели асинхронные серии 4А 174
3. Шкивы, салазки и фундаментные болты для электродвигателей серий А2, АО2, АОЛ2 180

Глава 14. **Привод вентиляторов** 183

1. Муфты соединительные упругие втулочно-пальцевые типа МУВП 183
2. Передача клиновыми ремнями 189

РАЗДЕЛ III. ТИПОВЫЕ ДЕТАЛИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

Глава 15. **Камеры вентиляционные приточные производительностью 3500—150 000 м³/ч** 198

Глава 16. **Дроссель-клапаны** 209

1. Дроссель-клапаны стальные неутепленные для прямоугольных воздуховодов 209
2. Дроссель-клапаны стальные неутепленные для круглых воздуховодов 212
3. Клапаны стальные секционные неутепленные для круглых воздуховодов 215
4. Заслонки воздушные круглого сечения 216
5. Заслонки воздушные прямоугольного сечения 218
6. Шиберы неутепленные стальные 221
7. Клапаны перекидные утепленные для вентиляционных шахт 222

Глава 17. **Жалюзийные решетки** 223

1. Решетки жалюзийные регулируемые 223
2. Решетки приточные 224
3. Штампованные жалюзийные вентиляционные решетки 225
4. Решетки направляющие 225
5. Решетки подвижные жалюзийные 226
6. Решетки щелевые регулирующие типа Р 227

Стр.

Глава 18. **Зонты и дефлекторы** 228

1. Зонты круглые 229
2. Зонты прямоугольные 230
3. Зонты квадратные 230
4. Дефлекторы 231
5. Поворотные и выдвижные колпаки 231
6. Шарниры поворотные 234

Глава 19. **Воздухораспределительные устройства** 235

1. Комбинированные воздухораспределители потолочного типа 235
2. Воздухораспределители пристенные типа ВП 237
3. Патрубки поворотные душирующие типа ППД . . . 238
4. Воздухораспределители двухструйные с перфорированным диском типа ВДП 238
5. Воздухораспределители перфорированные круглые . . 239
6. Воздухораспределители двухструйные шестидиффузорные типа ВДШ 241
7. Патрубки душирующие типа ПД с увлажнением и без увлажнения воздуха 242
8. Воздухораспределители центробежные типа ВЦ . . . 244
9. Воздухораспределители двухтрубные с перфорированным диском типа ВДПМ 246
10. Воздухораспределители пристенные напельные типа ВПП 248
11. Воздухораспределители двухструйные с перфорированным экраном квадратные типа ВДПМп 249
12. Автоматические обратные клапаны круглого сечения типа АОК во взрывобезопасном исполнении 251
13. Огнезадерживающие клапаны прямоугольного сечения типа ОК 252
14. Лепестковые обратные клапаны прямоугольного сечения типа ЛК во взрывобезопасном исполнении . . . 253
15. Шиберы к вентиляторам во взрывобезопасном исполнении 254
16. Клапаны перекидные прямоугольного сечения типа ПК во взрывобезопасном исполнении 255

Глава 20. **Детали крепления воздуховодов** 256

1. Кронштейны для подвески горизонтальных воздуховодов круглого сечения на стенах 259
2. Кронштейны для подвески горизонтальных воздуховодов прямоугольного сечения на стенах 261
3. Кронштейны для подвески горизонтальных воздуховодов круглого сечения на кирпичных и железобетонных колоннах 262
4. Кронштейны для подвески горизонтальных воздуховодов прямоугольного сечения на кирпичных и железобетонных колоннах 263

Стр.

5. Кронштейны для крепления вертикальных воздуховодов круглого сечения на стенах 264
6. Кронштейны для крепления вертикальных воздуховодов прямоугольного сечения на стенах 266
7. Кронштейны для крепления вертикальных воздуховодов круглого сечения на железобетонных и кирпичных колоннах 268
8. Кронштейны для крепления вертикальных воздуховодов прямоугольного сечения на железобетонных и кирпичных колоннах 269
9. Хомуты для подвески воздуховодов круглого сечения . 270
10. Хомуты и траверсы для подвески воздуховодов прямоугольного сечения 271
11. Тяги для подвески воздуховодов 271
12. Планки соединительные для тяг с ушками 272
13. Кронштейны, пристреливаемые к строительным конструкциям 273
14. Крепежные детали (дюбели) для пристрелки кронштейнов 274
15. Захваты 278

Глава 21. **Воздушные и воздушно-тепловые завесы с центробежными вентиляторами** 279

РАЗДЕЛ IV. **МЕХАНИЗМЫ, СТАНКИ, МАШИНЫ, ИНСТРУМЕНТЫ**

Глава 22. **Механизмы, станки и приспособления для заготовительных работ** 281

1. Механизмы ВМС-103 и СТД-9А 281
2. Механизм СТД-86 282
3. Механизм ВМС-106 283
4. Пресс-ножницы ВМС-107 и ПН-1 284
5. Механизмы ВМС-85 и СТД-14 285
6. Механизм СТД-89 286
7. Механизм СТД-136 287
8. Листогибочный станок ЛС-6 287
9. Механизм ФП-3 288
10. Механизм СТД-16А 289
11. Механизм ВМС-53А 290
12. Механизм СТД-13 290
13. Механизмы СТД-25 и СТД-28 292
14. Механизмы ВМС-76В и ВМС-78 293
15. Механизм ВМС-58 294
16. Механизм ВМС-60 294
17. Механизм СТД-1015 295
18. Механизмы ВМС-94 и СТД-42 296
19. Стан СТД-3918А 297
20. Стан СТД-3921 299

21. Полуавтомат СТД-361 300
22. Полуавтомат СТД-363 301
23. Станки и механизмы для обработки листового винипласта 301
24. Кран-погрузчик БКСМ-14ПМЗ 303

Глава 23. **Машины, механизмы и приспособления для монтажно-сборочных работ** 303

1. Стреловые полноповоротные автомобильные краны и краны на гусеничном ходу 303
2. Автопогрузчики 305
3. Телескопическая катучая вышка ВТК-9 306
4. Телескопические вышки ВИ-15М и ВИ-23А 306
5. Самоходные выдвижные подмости ПВС-8 и ПВС-12 . 306
6. Монтажный гидроподъемник АГП-12А 308
7. Машина с шарнирной стрелой МШТС-2а 308
8. Монтажные приспособления для работы на высоте . . 308

Глава 24. **Инструменты** 310

1. Измерительные, разметочные и контрольные инструменты 310
2. Ударные инструменты 314
3. Инструменты для резки и опиливания металла . . . 317
4. Инструменты для сверления отверстий 319
5. Инструменты для нарезания резьбы 321
6. Инструменты для выполнения сборочных и монтажных операций 322
7. Инструменты для подготовки поверхностей и окраски изделий 328
8. Инструменты для газовой резки и сварки металла . . 330
9. Рекомендуемые наборы инструментов для бригады слесарей-вентиляционников 331

РАЗДЕЛ V. ЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Глава 25. **Нормали воздуховодов** 334

1. Общая часть 334
2. Нормаль на воздуховоды круглого сечения и фасонные части 335
3. Нормаль на воздуховоды прямоугольного сечения и фасонные части 340
4. Нормаль на металлические воздуховоды круглого сечения для систем аспирации и пневмотранспорта . . 353

Глава 26. **Изготовление воздуховодов** 358

1. Изготовление металлических воздуховодов 358
2. Изготовление спирально-замковых и спирально-сварных воздуховодов 363

Стр.

3. Изготовление воздуховодов на защелочном фальце . . 363
4. Изготовление воздуховодов на бесфланцевых соединениях 363
5. Изготовление воздуховодов из винипласта 365

Глава 27. **Определение площади наружной поверхности вентиляционных фасонных частей** 367

Глава 28. **Разметка фасонных частей вентиляционных воздуховодов** 374

1. Разметка тройников и крестовин круглого сечения диаметром до 900 мм по совмещенным шаблонам 375
2. Разметка нормализованных тройников и крестовин диаметром 100--1600 мм без шаблонов 382

Глава 29. **Технология заготовительного производства** . . . 388

1. Изготовление панельных, спирально-сварных и спирально-замковых воздуховодов 388
2. Изготовление прямошовных воздуховодов на фальцевом и сварном соединении 389
3. Технологическая схема изготовления воздуховодов из винипласта 403
4. Вентиляционные изделия из титановых сплавов . . 404

Глава 30. **Антикоррозионное покрытие воздуховодов** . . 405

1. Назначение окраски 405
2. Краткая характеристика операций технологического процесса окраски 405

РАЗДЕЛ VI. СВАРКА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВОЗДУХОВОДОВ

Глава 31. **Оборудование и материалы для сварки вентиляционных воздуховодов** 415

1. Способы сварки вентиляционных заготовок 415
2. Сварочное оборудование 416
3. Материалы, применяемые при сварке вентиляционных воздуховодов 429

Глава 32. **Технология и режимы сварки вентиляционных воздуховодов** 433

1. Виды сварных соединений 433
2. Сварка воздуховодов из малоуглеродистой стали . . 434
3. Сварка воздуховодов из нержавеющей стали 437
4. Сварка воздуховодов из алюминия и его сплавов . . 439
5. Сварка воздуховодов из титана 442
6. Сварка воздуховодов из винипласта 443
7. Методы контроля качества сварных швов воздуховодов 444

Стр.

РАЗДЕЛ VII. ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ТАКЕЛАЖНЫХ РАБОТ

Глава 33. **Приспособления для такелажных работ** . . . 445

1. Канаты стальные (тросы) 445
2. Узлы и петли 446
3. Блоки 447
4. Полиспасты 448

Глава 34. **Механизмы для такелажных работ** 450

1. Лебедки 450
2. Тали 453
3. Домкраты 456
4. Треноги, козлы 457
5. Стойки, балки 458

РАЗДЕЛ VIII. МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Глава 35. **Подготовка производства монтажных работ** . . 460

1. Обработка технической документации. Проект производства работ 460
2. Монтажное проектирование 471

Глава 36. **Подготовительные работы перед началом монтажных работ** 479

1. Приемка объекта под монтажные работы 479
2. Подготовка технической документации на объекте . . 480
3. Обеспечение объекта монтажной оснасткой 481
4. Обеспечение объекта вентиляционным оборудованием, монтажными заготовками и вспомогательными материалами 481
5. Складирование воздуховодов на объекте 481
6. Правила установки и закрепления монтажных приспособлений, средств малой механизации 484
7. Способы строповки вентиляционного оборудования и воздуховодов 485

Глава 37. **Монтаж вентиляционного оборудования** . . . 490

1. Монтаж центробежных вентиляторов 490
2. Монтаж осевых вентиляторов 493
3. Монтаж крышных вентиляторов 493
4. Монтаж калориферов 499

Глава 38. **Монтаж кондиционеров** 500

1. Монтаж местных кондиционеров 500
2. Монтаж центральных кондиционеров 500

3. Монтаж эжекционных кондиционеров-доводчиков . . 506
4. Монтаж типовых вентиляционных приточных камер . 507

лава 39. **Монтаж пылеулавливающих устройств** . . . 509

1. Монтаж циклонов 509
2. Монтаж скрубберов 511
3. Монтаж фильтров 512

лава 40. **Монтаж вентиляционных металлических шахт и дефлекторов на кровле зданий** 514

1. Монтаж вентиляционных шахт 514
2. Монтаж дефлекторов 517

лава 41. **Монтаж воздуховодов** 517

1. Общие положения 517
2. Установка средств крепления воздуховодов 518
3. Монтаж стальных воздуховодов на фланцевом соединении 520
4. Монтаж стальных воздуховодов на бесфланцевом соединении 529
5. Монтаж асбестоцементных воздуховодов 529
6. Монтаж воздуховодов из винипласта 530

лава 42. **Способы борьбы с шумом и монтаж виброизолирующих и звукоизолирующих устройств** . . . 532

лава 43. **Пуск, испытание, монтажная регулировка и сдача вентиляционных систем в эксплуатацию** . . 534

АЗДЕЛ IX. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ . . . 546

лава 44. **Показатели расхода основных и вспомогательных материалов при производстве вентиляционных работ** 546

1. Расход основных материалов при производстве вентиляционных работ на 100 тыс. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ. 546
2. Расход листовой стали на 100 м² воздуховодов . . 546
3. Расход основных материалов на 100 фланцев или хомутов для воздуховодов круглого сечения 547
4. Расход основных материалов на 100 фланцев или хомутов для воздуховодов прямоугольного сечения . 547
5. Расход вспомогательных материалов на 100 тыс. руб. сметной стоимости вентиляционных работ 548
6. Расход вспомогательных материалов на 100 м² воздуховодов и отнесенных к ним элементов 549
7. Расход вспомогательных материалов на изготовление 100 фланцев для воздуховодов круглого сечения . . 551
8. Расход вспомогательных материалов на изготовление

100 фланцев для воздуховодов прямоугольного сечения 551
9. Расход вспомогательных материалов на изготовление и монтаж металлоконструкций под вентиляционное оборудование (на 100 кг) 552
10. Расход вспомогательных материалов на монтаж вентиляторов с электродвигателями (на 1 вентилятор) 553
11. Расход электродов при электродуговой ручной сварке 555
12. Расход материалов на 10 м реза при газовой ручной резке листовой стали 556
13. Расход материалов на 10 м реза при резке листовой стали полуавтоматами ПЭЛ-1-60 МГП-2 556
14. Отходы тонколистового металла при изготовлении воздуховодов 556
15. Усредненные показатели количества прямых участков и фасонных частей на 100 м² воздуховодов круглого сечения 558
16. Усредненные показатели количества прямых участков и фасонных частей на 100 м² воздуховодов прямоугольного сечения 559
17. Площадь поверхности воздуховодов круглого сечения на 100 м линии 560
18. Площадь поверхности воздуховодов прямоугольного сечения на 100 м линии 561

Глава 45. **Показатели стоимости и затрат труда на изготовление и монтаж вентиляционных воздуховодов** 561

1. Стоимость 100 м² воздуховодов круглого сечения из различных материалов 562
2. Стоимость 100 м² воздуховодов прямоугольного сечения из различных материалов 564
3. Затраты труда и расценки на изготовление воздуховодов круглого сечения 566
4. Затраты труда и расценки на изготовление воздуховодов прямоугольного сечения 572
5. Затраты труда и расценки на монтаж укрупненными блоками воздуховодов круглого и прямоугольного сечения 576
6. Затраты труда и расценки на монтаж прямых участков и фасонных частей воздуховодов круглого и прямоугольного сечений отдельными элементами . . . 578

Борис Аркадьевич Блюменкранц, Алексей Сергеевич Павлов,
Олег Сергеевич Панкратов, Арнольд Давыдович Рыжак,
Иван Григорьевич Староверов, Алексей Лукич Стешенко,
Анна Исаевна Ушомирская, Семен Матвеевич Финкельштейн,
Александр Васильевич Юдегв, Михаил Михайлович Ястребов

МОНТАЖ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

Редакция литературы по инженерному оборудованию
Зав. редакцией И. П. Скворцова
Редактор Н. А. Хаустова
Мл. редактор А. А. Минаева
Внешнее оформление художника А. А. Бекназарова
Технические редакторы Н. В. Высотина, Ю. Л. Циханкова
Корректоры Г. Г. Морозовская, И. В. Медведь

ЗБ № 1869

Сдано в набор 20/VII—1977 г. Подписано к печати 13/II—1978 г. Т-03997. Формат издания 84×108 1/32 д. л. Бумага типографская № 2. 31,08 усл. печ. л. (Уч.-изд. л. 36,05). Тираж 50 000 экз. Изд. № АХ—4711. Зак. № 227. Цена 2 р. 10 к.

Стройиздат, 103006, Москва, Каляевская ул., д. 23а

Владимирская типография Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли

600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7