ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗДУХОВОДОВ ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДЕТАЛЕЙ

ВСН 353-86

Минмонтажспецстрой СССР

Издание официальное

МИНИСТЕРСТВО МОНТАЖНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СССР

Москва 1986

gost.e-ecolog.ru

УДК 697.942.001.83(083.96)

РАЗРАБОТАНЫ ГПИ Проектпромвентиляция Минмонтажспецстроя СССР (Е.Н.Зарецкий, В.С.Нефедова, А.И.Агафонова); Московским инженерно-строительным институтом им. В.В.Куйбышева (канд.техн.наук Ю.С.Краснов); Всесоюзным научно-исследовательским институтом гидромеханизации, санитарно-технических и специальных строительных работ (кандидаты техн.наук Д.Н.Борченко, А.Г.Якуль); ПКБ треста Сантехдеталь (А.Ф.Туганов)

ВНЕСЕНЫ ГПИ Проектпромвентиляция

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Главпромвентиляцией Минмонтажспецстроя СССР (Е.Н.Зарецкий, В.С.Нефедова)

СОГЛАСОВАНЫ с Госстроем СССР

Министерство монтажных и специальных строительных работ СССР (Минмонтажспецстрой СССР)	Ведомственные строительные нормы Проектирование и применение воздуховодов из унифицированных деталей	ВСН 353 - 86 Минмонтажспецстрой СССР Взамен ВСН 353 - 75 Минмонтажспецстрой СССР

Настоящие нормы распространяются на металлические воздуховоды систем вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха, но не распространяются на воздуховоды систем аспирации и пневмотранспорта.

Нормы устанавливают:

размеры поперечных сечений воздуховодов;

номенклатуру и основные размеры унифицированных деталей;

схемы образования узлов ответвления (тройников и крестовин) из унифицированных деталей;

коэффициенты сопротивления отводов и узлов ответвления, а также формулы их расчета.

Толщину металла воздуховодов необходимо принимать в соответствии со СНиП "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Нормы проектирования".

I. Воздуховоды круглого сечения

I.I. Следует применять воздуховоды наружным диаметром 100, 125, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800 и 2000 мм.

I.2. Сеть воздуховодов следует компоновать из унифицированных деталей (прямые участки, отводы, переходы и заглушки) и узлов ответвлений из унифицированных деталей.

I.3. Прямые участки следует применять длиной 2500, 3000, 4000, 5000 и 6000 мм. По конструктивным и технологическим условиям допускается изменение длины прямого участка. Площади поверхности прямых участков длиной I м и заглушек приведены в табл. I.

I.4. Узлы ответвлений следует выполнять из прямых участков с одной или двумя врезками, переходов и заглушек по схемам, приведенным на черт. I.

Внесены Главпромвентиляцией Минмонтажспецстроя СССР	Утверждены Минмонтажспецстроем СССР 19 мая 1986 г.	Срок введения в действие I января 1987 г.

Издание официальное

Узлы ответвлений по схеме II следует применять, если ответвление узла входит в ветвь, определяющую общее аэродинамическое сопротивление сети (приложение 4). В остальных случаях следует применять узлы ответвлений по схеме I.

I.5. Врезку, как правило, следует выполнять высотой h = 100 мм. Минимальное расстояние от врезки до торца прямого участка ℓ_{min} = 50 м.

Не допускается врезка ответвлений в магистральный воздуховод равного сечения.

I.6. Номенклатура, основные размеры и площадь поверхности переходов должны соответствовать указанным в табл. 2 и на черт. 2.

Номенклатура, основные размеры и площадь поверхности переходов с круглого сечения на прямоугольное должны соответствовать указанным в табл.3 и на черт. 3.

I.7. Как правило, следует применять отводы с углом 90°, состоящие из одного звена и двух стаканов, и с углом 45°, состоящие из двух стаканов.

Номенклатура, основные размеры и площади поверхностей отводов приведены в табл. 4 и на черт. 4.

I.8. Формулы для определения коэффициентов сопротивления узлов ответвлений приведены в справочном приложении I.

Коэффициенты сопротивления установлены для:

отводов 90° - 0,35;

отводов 45° - 0,23;

узлов ответвления - в справочном приложении 2.

I.9. Сочетания размеров сечений (диаметров) ствола и ответвления узлов ответвлений следует применять в соответствии с черт. I и табл. 5.

Таблица I

Диаметр, мм	Площадь поверхности, $м^2$	
	прямого участка длиной 1 м	загнутых
100	0,31	0,0079
125	0,39	0,012
160	0,50	0,020
200	0,63	0,031
250	0,79	0,049
315	0,99	0,078
355	1,12	0,099
400	1,26	0,13
450	1,41	0,16
500	1,57	0,20
560	1,76	0,25
630	1,98	0,31
710	2,23	0,40
800	2,52	0,50
900	2,83	0,64
1000	3,14	0,79
1120	3,52	0,99
1250	3,93	1,23
1400	4,40	1,54
1600	5,02	2,01
1800	5,65	2,54
2000	6,28	3,14

Схемы образования узлов ответвлений другого сечения

Схема I

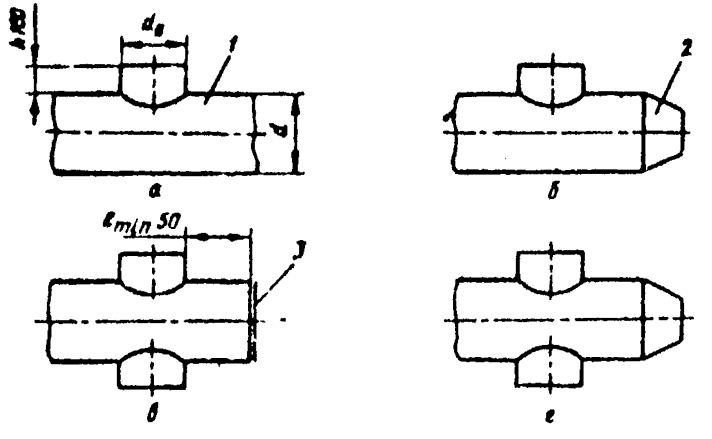
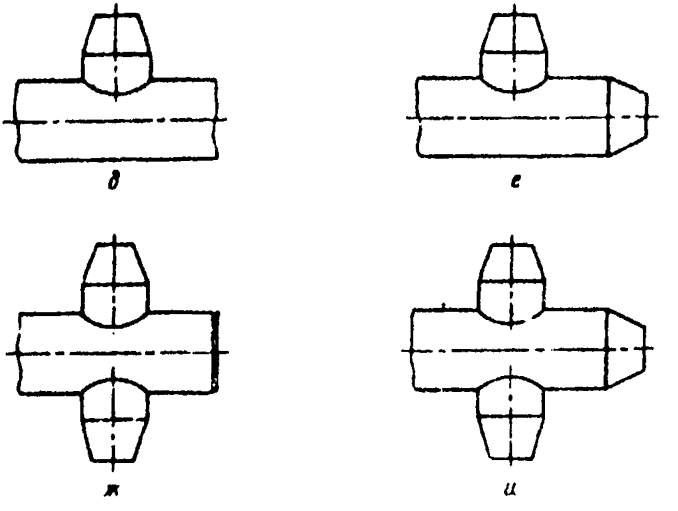
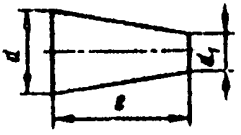


Схема II



I - прямой участок с врезкой; 2 - переход; 3 - заглушка

Переход круглого сечения



Черт. 2

Таблица 2

Размеры, мм

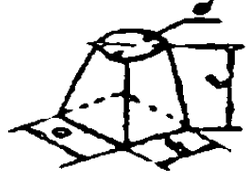
d	d_1										
	100	125	160	200	250	315	355	400	450	500	560
	Длина ℓ и площадь поверхности перехода, м²										
125	300 0,11										
160		300 0,13									
200			300 0,17								
250			300 0,19	300 0,21							
315				300 0,24	300 0,27						
355					300 0,29	300 0,32					
400						300 0,34	300 0,36				
450						300 0,36	300 0,38	300 0,40			
500							300 0,40	300 0,42	300 0,45		
560								400 0,60	300 0,43	300 0,50	
630									400 0,66	300 0,53	300 0,56

Продолжение табл. 2

d	d_1											
	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800
	Длина и площадь поверхности перехода, м / м²											
710	400 2,76	300 0,60	300 0,63									
800		400 0,86	400 0,90	300 0,71								
900			600 1,44	400 1,01	300 0,80							
1000					400 1,13	300 0,90						
1120						400 1,27	300 1,00					
1250						600 2,03	600 2,12	300 1,12				
1400							800 3,02	600 2,38	300 1,25			
1600									600 2,69	400 1,86		
1800										800 4,02	400 2,13	
2000												400 2,39

Примечание. В таблице приведены: в числителе – длина перехода; в знаменателе – площадь поверхности.

Отводы с круглого сечения на прямоугольное



Черт. 3

Размеры, мм

Таблица 3

dy	a x b																									
	200 x 150	150 x 150	150 x 250	150 x 300	250 x 250	250 x 300	250 x 400	250 x 500	400 x 400	400 x 500	400 x 600	400 x 800	500 x 500	500 x 600	500 x 800	500 x 1000	600 x 600	600 x 800	600 x 1000	600 x 1250	800 x 800	800 x 1000	800 x 1250	800 x 1600	1000 x 1000	1000 x 1250	1000 x 1600	1000 x 2000
	Длина l и площадь поверхности, м²																									
100	300																									
125	300																									
160	300	300	300																							
200		300	300	300	300																					
250		300	300	300	300	300																				
315				300	300	300	300	450																		
355					300	300	300	300	300																	
400						300	300	300	300	300																
450							400	400	300	300	400															
500								500	300	300	300	300	300	300	500											
560									300	300	300	500	300	300	500	300	300									
630										300	300	500	300	300	300	700	300	300								

Масса 100 м стали - 785 кг

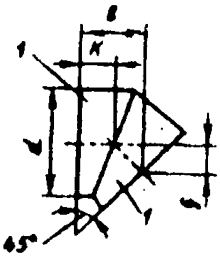
Размеры, мм

Продолжение табл. 3

d	a × b																						
	400 × 400	500 × 800	500 × 500	500 × 600	500 × 800	500 × 1000	600 × 600	600 × 800	600 × 1000	600 × 1250	800 × 800	800 × 1000	800 × 1250	800 × 1600	1000 × 1000	1000 × 1250	1000 × 1600	1000 × 2000	1250 × 1250	1250 × 1600	1250 × 2000	1600 × 1600	1600 × 2000
	Масса 1 м длины трубы, кг / площадь поверхности, м²																						
700	420 / 1.79	500 / 2.05	450 / 2.05	480 / 2.17	630 / 2.57	800 / 3.05	720 / 2.70	900 / 3.45	1100 / 4.01	1350 / 4.81	1300 / 4.81												
800		600 / 2.31	600 / 2.45	600 / 2.57	840 / 3.04	1000 / 3.54	960 / 3.45	1200 / 4.25	1450 / 5.14	1750 / 6.19	1700 / 6.19	2000 / 7.33											
900					900 / 3.17	1100 / 3.77	1050 / 3.77	1300 / 4.65	1550 / 5.57	1900 / 6.77	1850 / 6.77	2200 / 8.01	2700 / 9.77	3300 / 11.93	2900 / 10.57								
1000						1200 / 4.14	1150 / 4.14	1400 / 5.06	1700 / 6.12	2100 / 7.61	2000 / 7.61	2400 / 8.89	2950 / 10.81	3600 / 13.21	3200 / 11.85	3900 / 14.37							
1100									1850 / 6.68	2300 / 8.37	2200 / 8.37	2650 / 9.77	3250 / 11.89	3950 / 14.49	3500 / 13.13	4300 / 15.85	5300 / 19.57						
1200									2000 / 7.23	2500 / 9.13	2400 / 9.13	2900 / 10.65	3550 / 12.97	4300 / 15.77	3800 / 14.41	4700 / 17.33	5800 / 21.45	6900 / 25.57					
1300													3850 / 14.05	4650 / 17.05	4100 / 15.69	5100 / 18.81	6300 / 23.33	7500 / 27.85					
1400													4150 / 15.33	5000 / 18.33	4400 / 16.97	5500 / 20.29	6800 / 25.21	8100 / 30.13	8000 / 29.77				
1500													4450 / 16.61	5350 / 19.61	4700 / 18.25	5900 / 21.77	7300 / 27.09	8700 / 32.41	8600 / 32.05				
1600													4750 / 17.89	5700 / 20.89	5000 / 19.53	6300 / 23.25	7800 / 28.97	9300 / 34.69	9200 / 34.33				
1800															5600 / 22.09	7000 / 26.03	8700 / 32.41	10400 / 38.79	10300 / 38.43				
2000															6200 / 24.65	7800 / 29.03	9700 / 36.13	11600 / 43.23	11500 / 42.87				

Примечание. В таблице приведены размеры: в числителе – длина стержня, в знаменателе – площадь поверхности.

Отводы круглого сечения



I - стакан; 2 - звено

Черт. 4

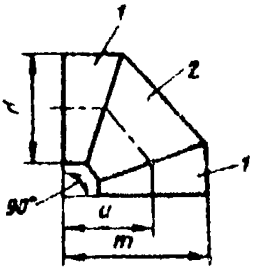


Таблица 4

Размеры, мм

d	Отвод с углом						
	45°				90°		
	g	K	l	площадь поверхности, м²	m	u	площадь поверхности, м²
100	76	107	183	0,07	245	196	0,11
125	87	123	210	0,09	295	233	0,16
160	102	144	246	0,14	365	285	0,25
200	119	169	285	0,21	445	345	0,37
250	141	200	341	0,31	545	420	0,56
315	170	240	410	0,48	675	518	0,87
355	136	192	328	0,42	578	400	0,74
400	149	211	360	0,53	645	445	0,99
450	164	232	396	0,66	720	495	1,19
500	178	252	430	0,79	796	545	1,43
560	196	277	472	0,98	865	605	1,80
630	216	306	522	1,21	990	675	2,24
710	208	294	502	1,32	1065	710	2,64
800	234	331	565	1,66	1200	800	3,30
900	264	373	637	2,10	1350	900	4,10
1000	292	414	706	2,60	1500	1000	5,20
1120	328	465	793	3,25	1680	1120	6,50
1250	366	516	882	4,10	1875	1250	8,10
1400	410	580	990	5,10	2100	1400	10,20
1600	470	665	1135	6,65	2400	1600	13,20
1800	525	745	1270	8,40	2700	1800	16,80
2000	585	828	1413	10,50	3000	2000	20,70

Примечание. В таблице для отводов диаметром 100-630 мм ориентировочно приведены размеры с учетом увеличения длины стакана на 35 мм под фланец.

Таблица 5

Размеры, мм

d	d_0																			
	100	125	160	200	250	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600
160	X	X																		
200		X	X																	
250			X	X																
315			X	X	X															
355			X	X	X															
[illegible]			X	X	X															
450				X	X	X														
[illegible]					X	X	X	X												
[illegible]					X	X	X	X	X											
[illegible]					X	X	X	X	X	X										
[illegible]						X	X	X	X	X	X									
800						X	X	X	X	X	X	X								
900						X	X	X	X	X	X	X	X							
[illegible]							X	X	X	X	X	X	X							
1120							X	X	X	X	X	X	X	X						
1250								X	X	X	X	X	X	X	X	X				
[illegible]								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
[illegible]										X	X	X	X	X	X	X	X	X		
[illegible]											X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2000												X	X	X	X	X	X	X	X	X

2. Воздуховоды прямоугольного сечения

2.1. Следует применять воздуховоды размерами наружных сечений:

100x150,	150x150,	150x250,	150x300,
250x250,	250x300,	250x400,	250x500,
400x400,	400x600,	400x600,	400x600,
500x500,	500x600,	500x800,	500x1000,
600x600,	600x800,	600x1000,	600x1250,
800x800,	800x1000,	800x1250,	800x1600,
1000x1000,	1000x1250,	1000x1600,	1000x2000,
1250x1250,	1250x1600,	1250x2000,	1600x1600
1600x2000 мм.			

2.2. Сеть воздуховодов следует компоновать из унифицированных деталей (прямые участки, отводы, и переходы, заглушки) и узлов ответвлений из унифицированных деталей.

2.3. Прямые участки следует применять длиной 2500 мм. По конструктивным и технологическим условиям допускается изменение длины прямого участка. Площади поверхности прямых участков длиной 1 м и заглушек приведены в табл.6.

2.4. Узлы ответвлений следует выполнять из прямых участков с одной или двумя врезками, переходов и заглушек по схемам, приведенным на черт. 5.

Узлы ответвлений по схеме IV следует применять, если ответвление узла входит в ветвь, определяющую общее аэродинамическое сопротивление сети. В остальных случаях следует применять узлы ответвлений по схеме I.

Присоединение перехода к заглушке следует выполнять при необходимости получения соотношения площадей сечений $\frac{a \times в}{a_{п} \times в}$ перехода менее, чем предусмотрено табл. 7 (черт. 6). При этом размеры "a_1" и "в" перехода должны быть меньше соответствующих размеров заглушки.

2.5. Врезку, как правило, следует выполнять высотой h = 100 мм. Минимальное расстояние от врезки до торца прямого участка ℓ_{min} = 50 мм. Размер стороны врезки, перпендикулярной оси магистрального воздуховода, должен быть меньше размера соответствующей стороны прямого участка.

2.6. Номенклатура, основные размеры, площадь поверхности и соотношение площадей сечений переходов должны соответствовать указанным в табл. 7 и на черт. 6.

2.7. Как правило, отводы следует применять с углами 90° и 45° и радиусом изгиба, равным 150 мм.

Номенклатура, основные размеры и площади поверхностей отводов приведены в табл. 8, 9 и на черт. 7, 8.

2.8. Формулы для определения коэффициентов сопротивления узлов ответвлений и отводов приведены в справочном приложении 1.

Коэффициенты сопротивления установлены для:
узлов ответвления - в справочном приложении
отводов - в справочном приложении 2

Таблица 6

Сечение воздуховода, мм	Площадь поверхности, $м^2$	
	прямого участка длиной 1 м	отводы
100 x 150	0,50	0,02
150 x 150	0,60	0,02
150 x 250	0,80	0,04
150 x 300	0,90	0,05
250 x 250	1,00	0,06
250 x 300	1,10	0,08
250 x 400	1,30	0,10
250 x 500	1,50	0,13
400 x 400	1,60	0,15
400 x 500	1,80	0,20
400 x 600	2,00	0,24
400 x 800	2,40	0,32
500 x 500	2,00	0,25
500 x 600	2,20	0,30
500 x 800	2,60	0,40
500 x1000	3,00	0,50
600 x 600	2,40	0,36
600 x 800	2,80	0,48
600 x1000	3,20	0,60
600 x1250	3,70	0,75
800 x 800	3,20	0,64
800 x1000	3,60	0,80
800 x1250	4,10	1,00
800 x1600	4,80	1,28
1000 x1000	4,00	1,00
1000 x1250	4,50	1,25
1000 x1600	5,20	1,60
1000 x2000	6,00	2,00
1200 x1250	5,00	1,56
1250 x1600	5,70	2,00
1250 x 2000	6,50	2,50
1600 x1600	6,40	2,56
1600 x2000	7,20	3,20

Схемы образования узлов ответвлений прямоугольного сечения

Схема I

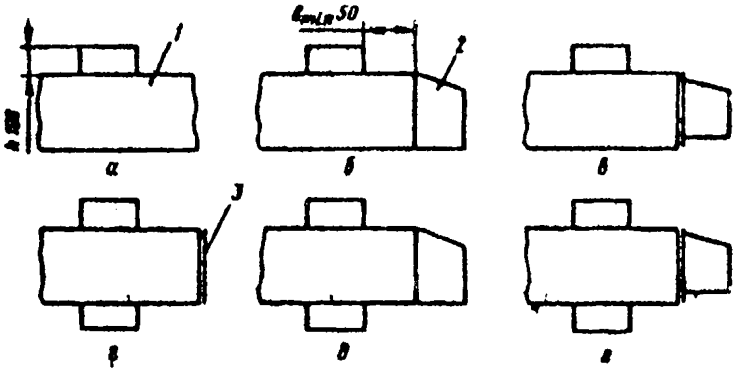
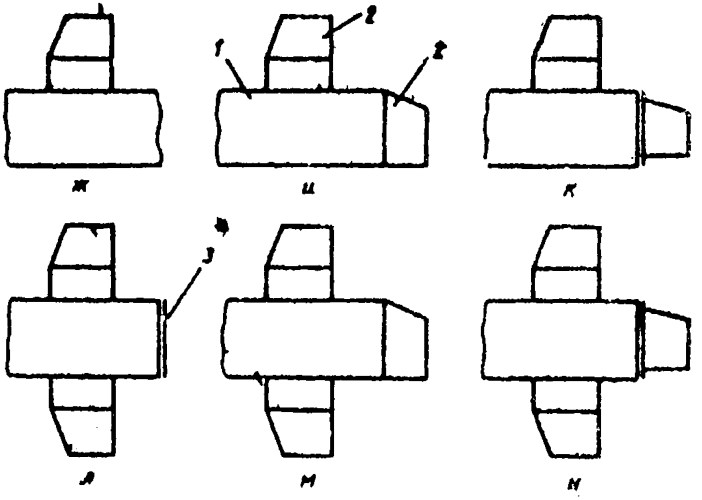


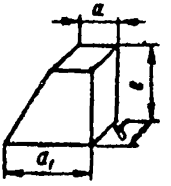
Схема II



I - прямой участок с врезкой; 2 - переход; 3 - заглушка

Черт. 5

Переход прямоугольного сечения



Черт. 6

Таблица 7

a x в	a_1 x $в_1$	ℓ	Площадь поверхности, $м^2$	$\frac{a \times в}{a_1 \times в}$
I00 x I50	I50 x I50	300	0,I7	0,63
I50 x I50	250 x I50	300	0,2I	0,60
I50 x 250	250 x 250	300	0,27	0,60
I50 x 300	250 x 300	300	0,30	0,64
250 x 250	400 x 250	300	0,35	0,63
250 x 400	400 x 400	300	0,44	0,63
250 x 500	400 x 500	300	0,50	0,63
400 x 250	500 x 250	300	0,42	0,80
400 x 400	500 x 400	300	0,5I	0,80
400 x 400	600 x 400	300	0,54	0,67
400 x 500	500 x 500	300	0,57	0,80
400 x 500	600 x 500	300	0,60	0,67
400 x 600	500 x 600	300	0,63	0,80
400 x 600	600 x 600	300	0,66	0,67
400 x 800	500 x 800	300	0,75	0,80
400 x 800	600 x 800	300	0,78	0,76
500 x 400	600 x 400	300	0,57	0,83
500 x 400	800 x 400	400	0,84	0,63
600 x 500	600 x 500	300	0,63	0,83
500 x 500	800 x 500	400	0,92	0,83
500 x 600	600 x 600	300	0,69	0,83
500 x 600	800 x 600	400	I,00	0,63
500 x 800	600 x 800	300	0,8I	0,83
500 x 800	800 x 800	400	I,I6	0,83

Продолжение табл. 7

Размеры, мм

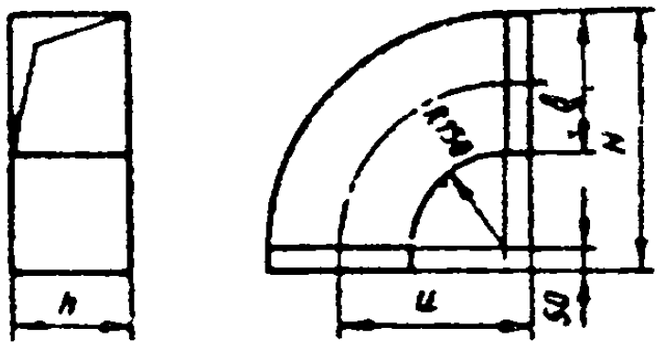
a x в	a_1 x в	ℓ	Площадь поверхности, м²	$\frac{a \times в}{a_1 \times в}$
500 x1000	600 x1000	300	0,93	0,83
500 x1000	800 x1000	400	1,32	0,63
600 x 400	800 x 400	300	0,66	0,75
600 x 500	800 x 500	300	0,72	0,75
600 x 500	1000x 500	500	1,30	0,60
600 x 600	800 x 600	300	0,78	0,75
600 x 600	1000x600	500	1,40	0,60
600 x 800	800 x 800	300	0,90	0,75
600 x 800	1000x 800	500	1,60	0,60
600 x 1000	800 x 1000	300	1,02	0,75
600 x 1000	1000x1000	500	1,80	0,60
600 x 1250	800x1250	300	1,17	0,75
600 x 1250	1000x1250	500	2,05	0,60
800 x 500	1000x 500	300	0,84	0,80
800 x 600	1000x 600	300	0,90	0,80
800 x 600	1250x 600	550	1,79	0,64
800 x 800	1000 x 600	300	1,02	0,80
800 x 800	1250x 800	550	2,04	0,64
800 x1000	1000x1000	300	1,14	0,80
800 x1000	1250x1000	550	2,23	0,64
800 x1250	1000x1250	300	1,29	0,80
800 x1250	1250x1250	550	2,50	0,64
800 x1600	1000x1600	300	1,50	0,80
800 x1600	1250x1600	550	2,89	0,64
1000x 600	1250x 600	350	1,24	0,80
1000x 800	1250x 800	350	1,35	0,80
1000x 800	1600x 800	700	2,94	0,63

Продолжение табл. 7

Размеры, мм

a x в	a_1 x в	l	Площадь поверхности, $м^2$	$\frac{a \times в}{a_1 \times в}$
I000xI000	I250xI000	850	I,49	0,80
I000xI000	I600xI000	700	3,22	0,63
I000xI250	I250xI250	350	I,66	0,80
I000xI250	I600xI250	700	3,57	0,63
I000xI600	I250xI500	350	I,9I	0,80
I000xI600	I600xI600	700	4,06	0,63
I000x2000	I250x2000	300	2,I9	0,80
I000x2000	I600x2000	700	4,62	0,63
I250x800	I600x800	450	2,00	0,78
I250xI000	I600xI000	450	2,I0	0,78
I250xI000	2000xI000	850	4,46	0,63
I250xI250	I600xI250	450	2,4I	0,78
I250xI250	2000xI250	850	4,89	0,62
I250xI600	I600xI600	450	2,72	0,78
I250xI600	2000xI600	850	5,48	0,63
I250x2000	I600x2000	450	3,08	0,78
I600xI000	2000xI000	500	2,80	0,80
I600xI250	2000xI250	500	3,05	0,80
I600xI600	2000xI600	500	3,40	0,80
I600x2000	2000x2000	500	3,80	0,80

Отвод прямоугольного сечения с углом 90°



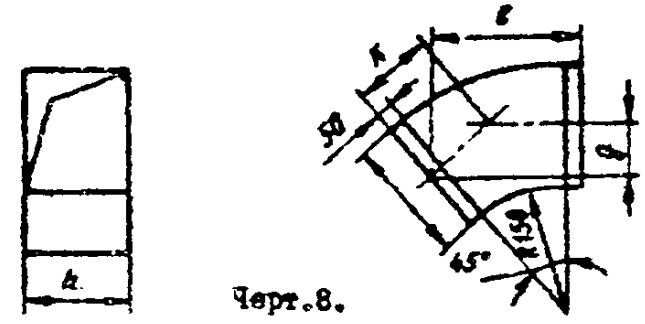
Черт.7.

Таблица 8

Размеры, мм

b	H	a	h											
			100	150	250	300	400	500	600	800	1000	1250	1600	2000
			Площадь поверхности, $м^2$											
100	300	250		0,21										
150	350	275	0,23	0,27	0,36	0,41								
250	450	325		,43	0,53	0,59	0,69	0,80						
300	500	350		0,51	0,65									
400	600	400			0,84		1,04	1,17	1,30	1,56				
500	700	450			1,09		1,31	1,46	1,60	1,89	2,18			
600	900	500					1,61	1,79	1,94	2,26	2,58	2,98		
800	1000	600					2,07	2,31	2,70	3,08	3,47	3,95	4,53	
1000	1200	700						3,06	3,59	4,02	4,48	5,04	5,83	6,72
1250	1450	825							4,67	5,40	6,23	6,58	7,51	8,56
1600	1800	1000								7,34	8,26	9,07	10,18	11,46
2000	2200	1200									11,43	12,39	13,72	

Отвод прямоугольного сечения с углом 45°



Черт.8.

Таблица 9

Размеры, мм

б	g	k	b	h											
				I00	I50	250	300	400	500	600	800	I000	I250	I600	2000
				Площадь поверхности, м²											
I00	95	I30	225		0,I3										
I50	I00	I40	245	0,I4	0,I7	0,22	0,25								
250	II5	I60	280		0,25	0,32	0,35	0,4I	0,47						
300	I25	I70	295		0,30	0,37									
400	I40	I90	335			0,49		0,60	0,67	0,75	0,90				
500	I55	220	370			0,62		0,75	0,83	0,9I	I,08	I,24			
600	I65	240	405					0,9I	I,00	I,09	I,27	I,45	I,63		
800	I95	280	475					I,28	I,38	I,49	I,70	I,92	2,I8	2,55	
I000	226	3I3	545						I,83	I,95	2,20	2,44	2,75	3,I3	3,65
I250	262	36I	633							2,62	2,70	3,I9	3,54	4,04	4,60
I600	3I4	443	757								4,06	4,40	4,82	5,4I	6,09
2000	372	526	898									6,02	6,52	7,22	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ УЗЛОВ ОТВЕТВЛЕНИЯ ВОЗДУХОВОДОВ ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДЕТАЛЕЙ

$\zeta_п$ $\zeta_о$ – коэффициенты сопротивления прохода и ответвления тройника (или крестовины), отнесенные соответственно к скорости воздуха в проходе и ответвлении.

I. Узлы ответвления круглого сечения:

$$0,5 \le f_п \le 1; \quad 0,1 \le f_о \le 0,65.$$

Схема I (рис.1а, б, в, г)
В режиме всасывания (слияния потоков):

$$\zeta_п = [(1-\sqrt{f_п})+0,5L_о+0,05][1,7+\left(\frac{1}{2f_о}-1\right)L_о-\sqrt{(1-f_п)L_о}]\left(\frac{f_о}{1-f_о}\right)^2; \quad (1)$$

$$\zeta_о = [-0,7+0,05(1-f_п)]\left(\frac{f_о}{L_о}\right)^2+[1,32+3,23(1-f_п)]\frac{f_о}{L_о}+(0,5+0,42f_п)-0,167\frac{L_о}{f_о} \quad (2)$$

В режиме нагнетания (разделения потоков):

$$\zeta_п = 0,45\left(\frac{f_о}{1-f_о}\right)^2+(0,6-1,7f_п)\frac{f_о}{1-f_о}-(0,25-0,9f_п^2)+0,19\frac{1-f_п}{f_п}; \quad (3)$$

$$\zeta_о = \left(\frac{f_о}{L_о}\right)^2-0,58\frac{f_о}{L_о}+0,54+0,025\frac{L_о}{f_о}. \quad (4)$$

Схема II (рис.1д, е, ж, и)
В режиме всасывания (слияния потоков)
$\zeta_п$ – по формуле (I);

$$\zeta_о = [0,2L_о-0,5\left(\frac{f_о}{f_п}\right)^{1/2}]\left[\left(\frac{f_о}{L_о}\right)^2+3,5\frac{f_о}{L_о}\frac{f_о}{f_п}\right]^2. \quad (5)$$

В режиме нагнетания (разделения потоков):
$\zeta_п$ – по формуле (3):

$$\zeta_о = \left(\frac{f_о}{L_о}\right)^2-1,75\frac{f_о}{L_о}+1,03-0,083\frac{L_о}{f_о}. \quad (6)$$

II. Узлы ответвления прямоугольного сечения:

$$0,5 \le f_п \le 1; \quad 0,1 \le f_о \le 0,8.$$

Схема I (рис.5,а, б, г, д)

В режиме всасывания (слияния потоков):

$$\zeta_n = [(1-f_n) + 0{,}5\bar{L}_o + 0{,}05][1{,}5 + (\frac{1}{2f_o} - 1)\bar{L}_o - \sqrt{(f_n + f_o)\bar{L}_o}](\frac{f_n}{1-\bar{L}_o})^2; \qquad (7)$$

$$\zeta_o = [-0{,}5\frac{f_n}{f_o} + 4{,}1(\frac{f_n}{f_o})^{1{,}25}\bar{L}_o^{1{,}5}(f_n + f_o)^{-2(1-0{,}15\sqrt{f_n/f_o})}](\frac{f_n}{\bar{L}_o})^2. \qquad (8)$$

В режиме нагнетания (разделения потоков):

ζ_n – по формуле (3);

$$\zeta_o = (\frac{f_o}{\bar{L}_o})^2 - 0{,}42\frac{f_o}{\bar{L}_o} + 0{,}81 - 0{,}06(\frac{\bar{L}_o}{f_o})^2. \qquad (9)$$

Схема II (рис.5,ж, и, л, м)

В режиме всасывания (слияния потоков):

ζ_n – по формуле (7);

ζ_o – по формуле (8).

В режиме нагнетания (разделения потоков):

ζ_n – по формуле (3);

$$\zeta_o = (\frac{f_o}{\bar{L}_o})^2 - 1{,}24\frac{f_o}{\bar{L}_o} + 0{,}74 - 0{,}033\frac{\bar{L}_o}{f_o}. \qquad (10)$$

III. Узлы ответвления прямоугольного сечения с вреской перехода по магистрали в заглушку

$$f_n \leq 0{,}5; \quad f_o \geq 0{,}5.$$

Схема I (рис.5,в, е) – формулы (9), (11), (12) и 13 применяются для ориентировочных подсчетов.

В режиме всасывания (слияния потоков):

$$\zeta_n = [2{,}5(\frac{f_n}{f_o})^{-1{,}7} - 11\bar{L}_o(1-f_n)(\frac{f_n}{f_o})^{-1{,}3} + 5(\frac{f_n}{f_o})^{-1{,}1}\bar{L}_o^2](\frac{f_n}{1-\bar{L}_o})^2; \qquad (11)$$

$$\zeta_o = [3{,}5\frac{f_n}{f_o} - 4{,}7\bar{L}_o^2 + (13{,}1 - 3{,}1\frac{f_n}{f_o})\bar{L}_o - 7{,}1](\frac{f_o}{\bar{L}_o})^2. \qquad (12)$$

В режиме нагнетания (разделения потоков):

$$\zeta_n = (0{,}65 - 0{,}3f_n)(\frac{f_n}{1-\bar{L}_o})^2 + (0{,}02 - 0{,}83f_n)\frac{f_n}{1-\bar{L}_o} + 0{,}81 - 2{,}66f_n + 3{,}52f_n^2; \qquad (13)$$

ζ_o – по формуле (9).

Схема II (рис.5,к, н)

В режиме всасывания (слияния потоков):

ζ_n – по формуле (11);

ζ_o – по формуле (12).

В режиме нагнетания (разделения потоков):

ζ_n – по формуле (13);

$$\zeta_o = 1{,}08\left(\frac{f_o}{L_o}\right)^2 - 1{,}24\frac{f_o}{L_o} + 0{,}74 - 0{,}033\frac{L_o}{f_o}. \qquad (14)$$

IV. Отводы прямоугольного сечения

С центральным углом 90° (рис. 7):

$$\zeta = 0{,}25\left(\frac{b}{h}\right)^{0{,}25}\left(1{,}07e^{1{,}12\alpha_{\text{пр}}(b+1)} - 1\right)^2.$$

С центральным углом 45° (рис. 8):

$$\zeta = 0{,}177\left(\frac{b}{h}\right)^{0{,}25}\left(1{,}07e^{1{,}12\alpha_{\text{пр}}(b+1)} - 1\right)^2.$$

Обозначения:

L_o – отношение расхода воздуха в ответвлении к расходу воздуха в стволе узла ответвления;

f_o – отношение площади поперечного сечения ответвления к площади поперечного сечения ствола узла ответвления;

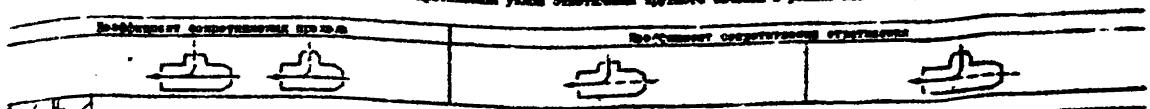
f_n – отношение площади поперечного сечения прохода к площади поперечного сечения ствола узла ответвления.

Приложение 3
Справочное

КОЭФФИЦИЕНТЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ УЗЛОВ ОТВЕТВЛЕНИЯ

Таблица 1

Коэффициенты сопротивления узлов ответвления круглого сечения в рамках возникновения



F_n/F_0	L_0/L_1	Коэффициент сопротивления прохода								Коэффициент сопротивления ответвления															
		L_1/L_0								L_1/L_0															
		0,65	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1	0,65	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1	0,65	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1
1,0	0,05	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-4,9	0,73	-	-	-	-	-	-	-13,0	-3,6
	0,1	-	-	-	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-4,8	1,35	-0,17	0,73	1,42	-	-	-	-9,8	25,9	-4,2	-2,8	-0,7
	0,2	-	0,2	0,2	0,25	0,3	0,3	0,35	0,45	-	1,35	-0,37	0,73	1,35	1,39	1,42	1,12	-	-4,1	-2,9	-1,8	-0,9	-0,6	-0,3	0,0
	0,3	0,35	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6	0,6	0,9	0,47	0,73	1,11	1,39	1,42	1,39	1,29	0,85	-1,6	-1,3	-0,8	-0,4	0,0	0,0	0,1	0,2
	0,4	0,55	0,55	0,6	0,7	0,3	1,0	1,1	-	1,38	1,3	1,39	1,42	1,35	1,26	1,12	-	-0,45	-0,3	-0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	-
	0,5	0,75	0,8	1,0	1,15	1,5	-	-	-	1,35	1,4	1,42	1,38	1,24	-	-	-	0,65	0,1	0,2	0,3	0,4	-	-	-
	0,6	1,2	1,3	1,8	2,0	-	-	-	-	1,41	1,42	1,39	1,29	-	-	-	-	0,25	0,3	0,4	0,5	-	-	-	-
0,8	0,1	-	-	-	-	0,2	0,25	0,25	0,3	-	-	-	-	-1,62	-0,26	0,68	1,34	-	-	-	-	-5,3	-3,8	-2,5	-0,6
	0,2	-	-	0,3	0,3	0,3	0,35	0,4	0,55	-	-	-0,26	0,68	1,26	1,37	1,34	1,07	-	-	-2,5	-1,5	-0,8	-0,4	-0,2	0,1
	0,3	0,35	0,35	0,4	0,4	0,5	0,55	0,6	1,0	0,33	0,68	1,23	1,33	1,34	1,35	1,25	0,76	-1,35	-1,1	-0,6	-0,2	0,0	0,2	0,2	0,25
	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,7	1,19	1,26	1,37	1,34	1,38	1,25	1,07	-	-0,35	-0,2	0,0	0,2	0,3	0,35	0,35	0,3
	0,5	0,75	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	3,1	1,32	1,37	1,34	1,34	1,24	1,07	0,91	-	0,1	0,2	0,3	0,4	0,45	0,4	0,4	0,3
	0,6	1,1	1,2	1,4	1,8	2,3	2,7	3,3	6,1	1,35	1,34	1,34	1,25	1,07	0,94	0,76	-	0,35	0,4	0,5	0,5	0,55	0,[illegible]	0,5	0,35
0,65	0,2	-	-	0,25	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	-	-	-0,97	0,32	1,12	1,32	1,39	1,09	-	-	-2,3	-1,35	-0,6	-0,35	-0,1	0,2
	0,3	0,35	0,35	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,65	0,0	0,32	0,5	1,24	1,39	1,35	1,25	0,77	-1,2	-0,95	-0,45	-0,05	0,15	0,25	0,35	0,35
	0,4	0,4	0,45	0,5	0,55	0,7	0,8	0,9	1,4	0,98	1,12	1,32	1,39	1,32	1,28	1,08	-	-0,2	-0,05	0,1	0,3	0,45	0,45	0,5	0,35
	0,5	0,6	0,65	0,75	0,85	1,1	1,3	1,5	2,6	1,28	1,34	1,39	1,34	1,23	1,09	0,92	-	0,15	0,25	0,4	0,5	0,55	0,[illegible]	0,55	0,4
	0,6	0,9	1,0	1,2	1,5	1,9	2,2	2,7	5,0	1,35	1,39	1,35	1,29	1,09	0,95	0,77	-	0,4	0,45	0,5	0,6	0,65	0,6	0,6	0,4
	0,7	1,5	1,75	2,2	2,8	3,8	4,5	5,5	10,5	1,38	1,4	1,35	1,[illegible]	0,98	0,[illegible]	-	-	0,5	0,6	0,65	0,7	0,7	0,[illegible]	0,6	0,[illegible]
0,6	0,2	-	0,25	0,25	0,25	0,3	0,35	0,35	0,45	-	-3,61	-1,5	0,12	0,94	1,24	1,36	1,1	-	-3,3	-2,2	-1,3	-0,6	-0,35	-0,05	0,2
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,45	0,5	0,75	-0,57	0,12	0,61	1,16	1,36	1,35	1,27	0,77	-1,15	-0,9	-0,4	0,0	0,2	0,3	0,35	0,3
	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,65	0,7	0,8	1,3	0,74	0,94	1,24	1,36	1,32	1,25	1,1	-	-0,15	0,0	0,1	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3
	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	2,4	1,15	1,3	1,36	1,34	1,23	1,1	0,92	-	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,55	0,4
	0,6	0,85	0,9	1,1	1,4	1,8	2,1	2,5	4,5	1,29	1,36	1,35	1,27	1,1	0,95	0,77	-	0,45	0,55	0,6	0,65	0,65	0,65	0,6	0,4
	0,7	1,45	1,6	2,0	2,6	3,4	4,0	5,0	9,5	1,38	1,4	1,3	1,19	0,98	0,84	-	-	0,55	0,6	0,65	0,75	0,7	0,65	0,6	0,4
	0,8	3,1	3,6	4,7	6,1	8,4	9,3	12,8	25,2	1,09	1,30	1,25	1,1	0,88	-	-	-	0,65	0,7	0,75	0,75	0,7	0,65	0,6	0,4

Продолжение табл. I



0,5	0,2	0,20	0,1	0,2	0,25	0,25	0,3	-7,3	0,1	-7,40	-4,00	-1,12	-0,55	0,5(	0,99	1,24	1,1	-3,35	-2,0	-2,0	-1,1	-0,4	-0,15	0,1	0,2	
	0,3	0,35	0,3	0,3	0,3	0,35	0,4	0,4	0,6	-4,7	-0,51	0,11	0,88	1,24	1,3	1,25	0,79	-1,0	-0,8	-0,3	0,0	0,3	0,4	0,4	0,4	
	0,4	0,35	0,4	0,4	0,45	0,35	0,6	0,65	1,0	0,35	0,56	0,99	1,24	1,28	1,25	1,1	-	-0,15	0,3	0,2	0,4	0,55	0,55	0,55	0,6	
	0,5	0,5	0,3	0,6	0,7	0,8	0,85	1,1	1,0	0,92	1,04	1,24	1,3	1,28	1,1	0,94	-	0,25	0,3	0,45	0,6	0,65	0,65	0,65	0,6	
	0,6	0,75	0,8	0,9	1,15	1,4	1,7	2,6	3,3	1,12	1,28	1,3	1,28	1,1	0,94	0,75	-	0,45	0,55	0,6	0,65	0,7	0,7	0,65	0,75	
	0,7	1,2	1,3	1,6	2,1	2,7	3,2	5,3	7,0	1,28	1,28	1,28	1,12	1,0	0,65	-	-	0,55	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,65	0,6	
	0,8	2,6	2,9	3,7	4,9	6,7	8,0	10,0	12,5	1,24	1,3	1,25	1,1	0,85	-	-	-	0,65	0,7	0,75	0,75	0,75	0,75	0,7	0,5	

Таблица 2

Коэффициенты сопротивления узлов ответвления круглого сечения в режиме нагнетания

Коэффициент сопротивления ответвления



L_o/L_c	f_o/f_c							
	0,65	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1
0,05	-	-	-	-	29,5	19,8	12,0	2,5
0,1	-	-	19,8	12,0	6,2	4,1	2,5	0,7
0,2	7,5	6,2	4,1	2,5	1,3	0,95	0,7	0,5
0,3	3,0	2,5	1,7	1,1	0,7	0,6	0,55	0,45
0,4	1,65	1,4	0,95	0,7	0,6	0,55	0,55	-
0,5	1,05	0,9	0,7	0,6	0,55	0,55	0,45	-
0,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,45	-
0,7	0,65	0,6	0,55	0,5	0,5	0,45	-	-
0,8	0,55	0,55	0,5	0,55	-	-	-	-
0,9	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	-
0,95	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-

Таблица 3

Коэффициенты сопротивления узлов ответвления круглого и прямоугольного сечения в режиме нагнетания

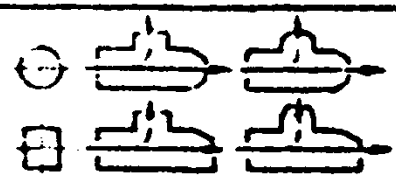
	Коэффициент сопротивления прохода					Коэффициент сопротивления ответвления							
													
L_o/L_c	f_n/f_c					f_n/f_c							
	1,0	0,8	0,65	0,6	0,5	0,65	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1
0,05	0,2	0,25	0,3	0,3	0,3	-	-	94,7	59,9	33,1	22,6	14,2	3,4
0,1	0,15	0,2	0,3	0,3	0,3	-	-	22,6	14,2	7,8	5,35	3,4	1,0
0,2	0,15	0,2	0,25	0,25	0,3	9,2	7,8	5,4	3,4	2,0	1,4	1,0	0,55
0,3	0,15	0,2	0,25	0,25	0,3	4,0	3,4	2,4	1,6	1,0	0,8	0,65	0,55
0,4	0,2	0,25	0,3	0,[illegible]	0,3	2,25	1,9	1,4	1,0	0,7	0,6	0,55	0,5
0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,35	1,5	1,3	1,0	0,75	0,6	0,55	0,55	
0,6	0,75	0,7	0,6	0,6	0,55	1,1	1,0	0,8	0,65	0,55	0,55	0,5	
0,7	2,0	1,55	1,25	1,1	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	
0,8	-	4,5	3,3	2,9	2,2	0,8	0,7	0,6	0,55	0,5	0,5	0,5	
0,9	-	-	-	-	10,0	0,7	0,65	0,55	0,5	-	-	-	
0,95	-	-	-	-	-	0,65	0,6	0,55	0,5	-	-	-	

Таблица 4

Коэффициенты сопротивления узлов ответвлений прямоугольного сечения в режиме нагнетания

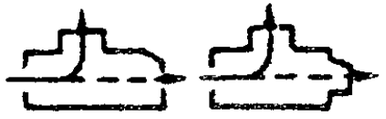
L_o/L_c	Коэффициент сопротивления ответвления																			
																				
	f_o/f_c																			
	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1	0,05	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1	0,05
2,05	-	-	-	-	-	-	23,7	15,1	3,9	1,3	-	-	-	-	-	28,5	19,5	11,7	2,2	0,4
0,1	-	-	-	23,7	15,1	8,5	6,0	3,9	1,3	0,7	-	-	28,9	19,5	11,8	6,1	3,8	2,2	0,4	0,3
0,2	15,1	11,3	8,5	6,0	3,9	2,4	1,8	1,3	0,7	0,5	11,7	8,6	6,1	3,9	2,2	1,1	0,7	0,4	0,3	0,3
0,3	6,8	5,3	4,0	2,8	2,0	1,3	1,0	0,9	0,6	0,4	4,6	3,3	2,25	1,45	0,8	0,4	0,35	0,3	0,3	-
0,4	3,9	3,1	2,4	1,8	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	2,25	1,65	1,1	0,75	0,4	0,3	0,3	0,3	-	-
0,5	2,7	2,2	1,6	1,3	1,0	0,8	0,73	0,65	0,5	0,2	1,3	1,0	0,7	0,45	0,3	0,3	0,3	0,3	-	-
0,6	2,8	1,7	1,3	1,1	0,9	0,7	0,7	0,6	0,4	0,06	0,9	0,65	0,45	0,35	0,3	0,3	0,3	0,3	-	-
0,7	1,6	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,35	-0,06	0,6	0,45	0,35	0,3	0,3	0,3	0,3	-	-	-
0,8	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3	-0,2	0,45	0,35	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-
0,9	1,2	1,05	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,2	-0,3	0,35	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-
0,95	1,1	0,97	0,85	0,75	0,7	0,6	0,5	0,5	0,2	-0,35	-	0,35	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-

Таблица 5

Коэффициенты сопротивления узлов ответвления прямоугольного сечения в режиме всасывания

f_n/f_c	L_a/L_c	Коэффициент сопротивления прохода									Коэффициент сопротивления ответвления								
		f_n/f_c																	
		0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1
	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-33,8	-1,6
1,0	0,1	-	-	-	-	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	-	-	-	-	-13,7	-10,2	-8,4	-6,5	-2,9
	0,2	-	-	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3	0,3	0,45	-	-	-3,3	-2,5	-1,75	-1,0	-0,7	-0,35	0,1
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,9	-1,1	-0,8	-0,4	-0,15	-0,15	0,4	0,45	0,55	0,5
	0,4	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	-	0,0	0,2	0,4	0,55	0,7	0,75	0,8	0,8	-
	0,5	0,45	0,5	0,65	0,7	0,95	1,2	-	-	-	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	-	-	-
	0,6	0,55	0,7	0,9	1,2	1,6	-	-	-	-	0,7	0,8	0,85	0,9	0,95	-	-	-	-
0,5	0,1	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-8,1	-6,6	-5,0	-
	0,2	-	-	0,35	0,35	0,35	0,4	0,45	0,45	-	-	-	-2,2	-1,7	1,1	-0,45	-0,2	0,0	-
	0,3	0,35	0,4	0,45	0,45	0,5	0,5	0,65	0,7	-	-0,6	-0,3	0,0	0,2	0,5	0,7	0,75	0,8	-
	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,7	0,9	1,0	1,15	-	0,3	0,45	0,6	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	-
	0,5	0,55	0,65	0,75	0,9	1,1	1,4	1,6	2,0	-	0,65	0,75	0,85	0,95	1,0	1,0	1,0	1,0	-
	0,6	0,65	0,85	1,1	1,4	1,8	2,4	2,9	-	-	0,8	0,9	0,95	1,0	1,1	1,1	1,0	-	-
	0,7	0,75	1,2	1,7	2,3	3,2	4,6	-	-	-	0,85	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	-

Продолжение табл.5

F_1/F_2	L_1/L_2	Коэффициент сопротивления прохода									Коэффициент сопротивления ответвления								
		F_0/F_2									F_0/F_2								
		0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,1
0,55	0,2	-	-	-	0,35	0,35	0,4	-	-	-	-	-	-	-1,15	-0,7	-0,15	-	-	-
	0,3	0,35	0,4	0,4	0,45	0,5	0,55	-	-	-	-0,25	-0,05	0,2	0,45	0,65	0,85	-	-	-
	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,65	0,8	-	-	-	0,45	0,6	0,7	0,85	1,0	1,0	-	-	-
	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,95	1,25	-	-	-	0,7	0,8	0,9	1,0	1,05	1,1	-	-	-
	0,6	0,65	0,8	0,95	1,25	1,6	2,1	-	-	-	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	-	-	-
	0,7	0,8	1,15	1,55	2,1	2,85	4,0	-	-	-	0,85	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	-	-	-
0,9	0,2	-	-	-	0,3	0,35	0,35	-	-	-	-	-	-	-1,0	-0,55	-0,1	-	-	-
	0,3	0,3	0,35	0,4	0,4	0,45	0,5	-	-	-	-0,15	0,0	0,25	0,45	0,65	0,85	-	-	-
	0,4	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,75	-	-	-	0,5	0,6	0,7	0,85	0,95	1,0	-	-	-
	0,5	0,5	0,55	0,65	0,95	0,9	1,15	-	-	-	0,7	0,8	0,9	0,95	1,0	1,1	-	-	-
	0,6	0,6	0,75	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-	-	0,8	0,9	0,95	1,0	1,1	1,1	-	-	-
	0,7	0,8	1,1	1,5	2,0	2,7	3,75	-	-	-	0,8	0,9	0,95	1,0	1,1	1,1	-	-	-
	0,8	1,1	1,9	3,0	-	-	-	-	-	-	0,8	0,9	0,95	-	-	-	-	-	-
1,5	0,2	-	0,25	0,25	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-1,5	-1,20	-0,8	-0,4	-	-	-	-
	0,3	0,25	0,3	0,35	0,35	0,35	-		-	-	0,0	0,1	0,80	0,45	0,65	-	-	-	-
	0,4	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	-	-	-	-	0,5	0,6	0,8	0,9	0,95	-	-	-	-
	0,5	0,4	0,45	0,55	0,6	0,75	-	-	-	-	0,7	0,75	0,85	0,95	1,0	-	-	-	-
	0,6	0,5	0,65	0,8	0,95	1,2	-	-	-	-	0,75	0,8	0,9	1,0	1,0	-	-	-	-
	0,7	0,7	0,95	1,2	1,7	2,2	-	-	-	-	0,8	0,85	0,9	1,0	1,0	-	-	-	-
	0,8	1,1	1,7	-	-	-	-	-	-	-	0,8	0,85	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 6

Коэффициенты сопротивления узлов ответвления прямоугольного сечения с врезкой перехода в заглушку в режиме всасывания

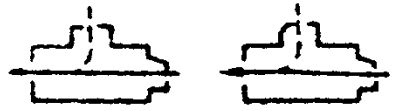
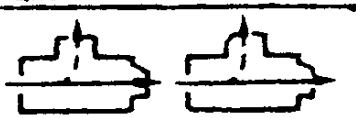
Коэффициент сопротивления прохода							Коэффициент сопротивления ответвления				
											
$f_п / f_c$	f_o / f_c	L_o / L_c									
		0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
0,50	0,6	-	-	4,2	2,2	I,45	-	-	0,65	0,45	- 0,I5
	0,5	-	-	-	I,55	I,0	-	-	0,55	0,50	0,25
0,40	0,7	-	5,85	2,55	I,60	-	-	0,75	0,50	0,00	- I,20
	0,6	-	-	I,75	I,I	0,85	-	-	0,50	0,I5	- 0,60
0,35	0,7	-	2,75	I,45	I,I	-	-	0,70	0,45	-0,I5	-I,50
	0,6	-	-	0,80	0,65	0,65	-	0,55	0,40	0,0	- 0,85
0,30	0,8	-	I,4	I,I5	-	-	0,90	0,75	0,35	-0,55	- 2,50
	0,7	-	0,35	0,55	0,70	-	-	0,60	0,35	-0,30	- I,75
0,25	0,8	-6,65	-0,60	0,45	-	-	0,90	0,80	0,25	-0,75	-2,85
	0,7	-	-I,30	0,00	0,45	-	-	0,55	0,25	-0,50	-2,00
0,20	0,9	-I2,00	-I,6	0,I3	-	-	0,85	0,65	0,I5	-0,95	-3,20

Таблица 7

Коэффициенты сопротивления узлов ответвления прямоугольного сечения с врезкой перехода в заглушку в режиме нагнетания

	Коэффициент сопротивления прохода							Коэффициент сопротивления ответвления				
												
L_o / L_c	f_o / f_c											
	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,25	0,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
0,5	0,46	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,45	2,00	1,50	1,10	0,80	0,55
0,6	0,65	0,60	0,55	0,5	0,5	0,5	0,5	1,25	0,95	0,75	0,55	0,40
0,7	1,1	0,95	0,85	0,75	0,7	0,6	0,6	0,90	0,70	0,55	0,45	0,35
0,8	2,5	2,1	1,8	1,5	1,3	1,0	0,9	0,70	0,55	0,45	0,40	0,35
0,9	11,0	8,9	7,5	6,0	4,7	3,5	2,5	0,55	0,45	0,40	0,35	0,30

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

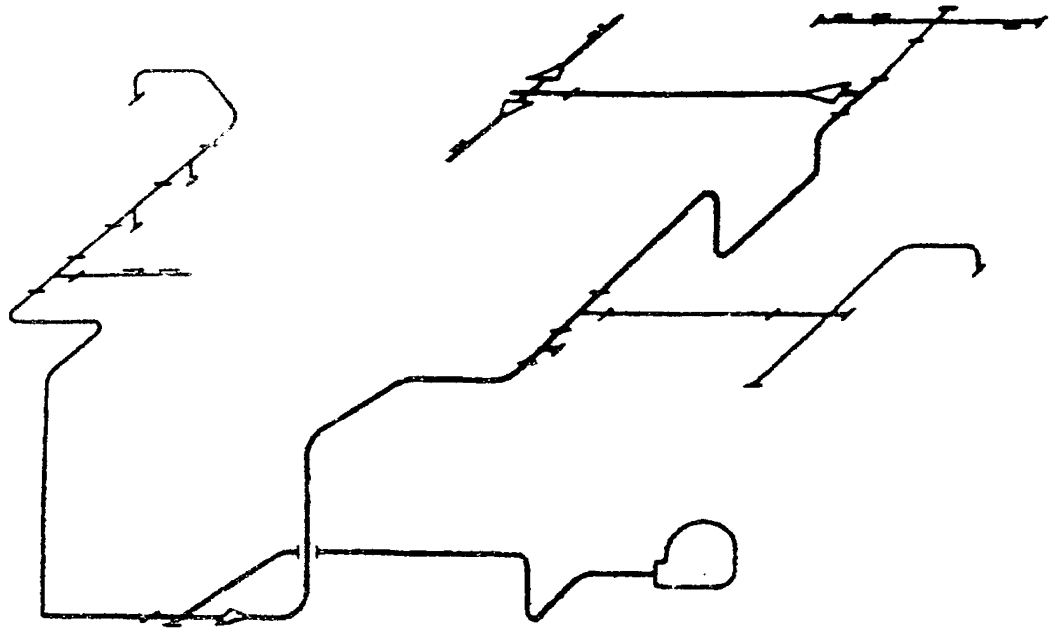
КОЭФФИЦИЕНТЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ОТВОДОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

b_0, мм	h_0, мм											
	100	150	250	300	400	500	600	800	1000	1250	1600	2000
100		0,08 / 0,06										
150	0,18 / 0,13	0,15 / 0,11	0,14 / 0,10	0,13 / 0,09								
250		0,28 / 0,20	0,25 / 0,18	0,24 / 0,17	0,22 / 0,16	0,21 / 0,15						
300		0,36 / 0,26	0,32 / 0,23									
400			0,41 / 0,29		0,37 / 0,26	0,35 / 0,25	0,33 / 0,24	0,31 / 0,22				
500			0,51 / 0,36		0,45 / 0,32	0,43 / 0,30	0,41 / 0,29	0,38 / 0,27	0,36 / 0,25			
600					0,53 / 0,37	0,50 / 0,35	0,48 / 0,34	0,44 / 0,31	0,42 / 0,30	0,40 / 0,28		
800					0,65 / 0,46	0,62 / 0,44	0,59 / 0,42	0,55 / 0,39	0,52 / 0,37	0,50 / 0,35	0,46 / 0,33	
1000						0,72 / 0,51	0,68 / 0,48	0,64 / 0,45	0,60 / 0,43	0,58 / 0,41	0,54 / 0,38	0,51 / 0,36
1250							0,76 / 0,54	0,71 / 0,50	0,68 / 0,48	0,64 / 0,45	0,60 / 0,42	0,57 / 0,40
1600	0							0,83 / 0,59	0,78 / 0,55	0,75 / 0,53	0,70 / 0,49	0,66 / 0,47
2000									0,87 / 0,62	0,83 / 0,59	0,78 / 0,55	

Примечания: 1. В таблице приведены: в числителе – коэффициент сопротивления отводов с углом 90°; в знаменателе – коэффициент сопротивления отводов с углом 45°.
2. Размеры b_0 и h_0 отводов указаны на черт. 7 и 8.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

СХЕМА ПРИТОЧНОЙ СИСТЕМЫ



——— — линия, определяющая общее аэродинамическое сопротивление сети

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Воздуховоды круглого сечения I

2. Воздуховоды прямоугольного сечения II

Приложения:

I. Формулы для определения коэффициентов сопротивления узлов ответвления воздуховодов из унифицированных деталей I9

2. Коэффициенты сопротивления узлов ответвления 22

3. Коэффициенты сопротивления отводов прямоугольного сечения 3I

4. Схема приточной системы 32

Подписано в печать 20.04.88 г. Заказ 144. Тир. 1000

"Росгипронисельстрой" 2-й Хорошевский пр. 9 корп. 1

gost.e-ecolog.ru