

Минмонтаженинженерной СССР
Главное техническое управление
Главпромвентиляция

У К А З А Н И Я

ПО ПРИМЕНЕНИЮ И РАСЧЕТУ
ВОЗДУХОВОДОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ
ИНДУСТРИАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

МСН 260 - 71
ММСС СССР

ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО
НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
Москва - 1971

Минмонтажспецстрой СССР
Главное техническое управление
Главпромвентиляция

У К А З А Н И Я
ПО ПРИМЕНЕНИЮ И РАСЧЕТУ ВОЗДУХОВОДОВ
КРУТЛОГО СЕЧЕНИЯ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ

МСН-260-71
ММСС СССР

Центральное бюро научно-технической информации

М о с к в а - 1 9 7 1

"Указания по применению и расчету воздухопроводов круглого сечения промышленных конструкций" разработаны Всесоюзным научно-исследовательским институтом гидромеханизации, санитарно-технических и специальных строительных работ /ВНИИГС/ и проектным институтом Проектпроветиляция

Указания содержат данные для определения сопротивлений сети, состоящей из унифицированных деталей воздухопроводов, изготавливаемых организациями ММСС СССР.

Указания утверждены Минмонтажспецстроем СССР по поручению Госстроя СССР

Министерство монтажных и специальных строительных работ СССР /ММСС СССР/	Ведомственные строитель- ные нормы	МСН 260-71
	Указания по применению и расчету воздуховодов круг- лого сечения industrialiаль- ных конструкций	ММСС СССР
		Разработана во впервые

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Индустриальные конструкции воздуховодов круглого сечения создают условия для организации серийного производства их унифицированных деталей, что способствует снижению себестоимости воздуховодов и сокращению сроков строительных и монтажных работ.

1.2. Настоящие Указания являются обязательными для проектных и монтажных организаций.

1.3. Воздуховоды индустриальных конструкций предназначаются для приточных и вытяжных общеобменных систем вентиляции, местных вытяжных систем /без примеси взвешенных частиц/, систем воздушного отопления и кондиционирования воздуха.

1.4. Основным элементом воздуховодов индустриальных конструкций является увел ответвления /см. рисунок/. Изменение площади поперечного сечения магистрального воздуховода в увле ответвления достигается применением переходной найбы.

Внесены ВНИИГС и проектным институ- том Проектпромвен- тиляция ММСС СССР	Утверждены Мини- стерством монтаж- ных и специальных строительных ра- бот 29 января 1971 г.	Срок введения 1 апреля 1971 г
--	--	--

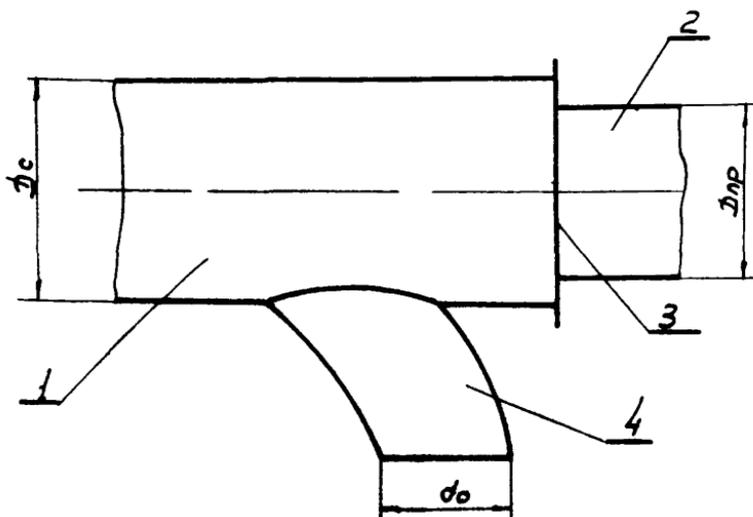


Схема узла ответвления: 1 - ствол магистрального воздуховода; 2 - проход магистрального воздуховода; 3 - переходная найма; 4 - ответвление

1.5. Вентиляционная сеть должна состоять из унифицированных деталей, предусмотренных МСН-174-68
 МСС СССР
 -"Номенклатура деталей стальных вентиляционных воздуховодов круглого сечения промышленных конструкций, изготавливаемых предприятиями Минмонтажспецстроя СССР".

Технические характеристики деталей приведены в разделе 2.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДЕТАЛЕЙ ПО НОМЕНКЛАТУРЕ МСН-174-68
ММСС СССР

2.1. Детали воздухопроводов промышленных конструкций изготавливаются из тонколистовой стали по ГОСТ 8509-57; кровельной стали—ГОСТ 8075-56; ружонной стали—ГОСТ 8596-57 и 8597-57, стальной низкоуглеродистой ленты холодной прокатки—по ЧМТУ 2-62-68 .

2.2. Воздуховоды изготавливаются следующих диаметров /наружных/ , мм:

100	280	630	1120
125	315	710	1250
160	400	800	1400
200	450	900	1600
250	500	1000	

2.3. Прямошовные воздухопроводы изготавливаются из кровельной и тонколистовой стали толщиной:

Диаметр воздуховода, мм	Толщина металла, мм
от 100 до 200	0,55
от 250 до 500	0,7
от 630 и более	1,0

Примечание. При соответствующих обоснованиях возможно изготовление воздухопроводов из стали большей толщины.

2.4. Спиральношовные воздухопроводы диаметром от 160 до 630 мм включительно изготавливаются из ружонной стали толщиной $1,0 \pm 2,0$ мм.

2.5. Спиральнозамковые воздуховоды изготавливаются из низкоуглеродистой ленты толщиной:

Диаметр воздуховода, мм	Толщина металла, мм
от 100 до 630	0,7
от 710 и более	1,0

2.6. Прямые участки прямошовных воздуховодов изготавливаются длиной:

Диаметр воздуховода, мм	Длина, мм
от 100 до 200	1400
от 250 до 500	2040
от 630 и более	1980 и 2480

Примечание. При соответствующих обоснованиях допускается изготовление прямых участков воздуховодов меньшей длины.

2.7. Прямые участки спиральносварных и спиральнозамковых воздуховодов изготавливаются длиной, требуемой по проекту, но не более 2500 мм.

2.8. Размеры прямого участка /магистрала/ с ответвлением приведены в приложении 1.

2.9. Размеры шайб переходных приведены в приложении 2.

2.10. Размеры отводов приведены в приложении 3.

2.11. Размеры утолщений принимаются по альбому "Детали и монтажные положения для разработки монтажных чертежей воздуховодов промышленной вен-

тиляции" серии 4.904-15, в соответствии с п.2.2. настоящих Указаний .

3. РАСЧЕТ СЕТИ

3.1. Расчет сети имеет целью определение величины суммарного давления, необходимого для пропускания через сеть проектного количества воздуха и установления потерь давления в параллельно подключаемых ответвлениях.

3.2. Потеря давления в кг/м^2 на отдельных участках сети определяется по формуле

$$\mathcal{H} = \mathcal{R}l + \mathcal{Z} ,$$

где: \mathcal{R} - удельная потеря давления на трение на 1 пог.м воздуховода, кг/м^2 ;

\mathcal{Z} - потеря давления на местные сопротивления, кг/м^2 ;

l - длина участка, м .

Под участком подразумевается такой отрезок воздуховода, через который в единицу времени проходит одно и то же количество воздуха.

3.3. Суммарная потеря давления магистрального воздуховода, состоящего из ряда последовательных участков, находится из выражения

$$\mathcal{H} = \Sigma (\mathcal{R}l + \mathcal{Z})$$

3.4. Удельная потеря давления на трение по длине воздуховода определяется по формуле

$$\mathcal{R} = \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{v^2 \gamma}{2g}$$

где:

λ - коэффициент сопротивления трения;

D - диаметр воздуховода, м;

$\frac{v^2 \cdot \gamma}{2g}$ - динамическое давление, кг/м²;

v - средняя скорость перемещаемой среды, м/сек;

γ - объемный вес перемещаемой среды, кг/м³;

g - ускорение силы тяжести, м/сек² .

3.5. Потери давления на местные сопротивления определяются по формуле

$$z = \frac{v^2 \cdot \gamma}{2g} \sum \zeta .$$

где: $\sum \zeta$ - сумма коэффициентов местного сопротивления на расчетном участке воздуховода.

3.6. Коэффициенты сопротивления узлов ответвлений приведены :

на режиме всасывания - в приложении 4,

на режиме нагнетания - в приложении 5.

В таблицах приложений приняты следующие обозначения:

относительный расход воздуха в ответвлении

$$\bar{L}_o = \frac{L_o}{L_c} ,$$

где L_o и L_c - соответственно расход воздуха в ответвлении и стволе, м³/ч .

Средняя относительная площадь ответвления и прохода

$$\bar{f}_o = \frac{F_o}{F_c}$$

$$\bar{f}_{np} = \frac{F_{np}}{F_c} ,$$

где F_o, F_{np}, F_c - соответственно площади ответвления, прохода и ствола, м².

Коэффициенты сопротивления на проход отнесены к скоростному давлению в проходе; на ответвление - к скоростному давлению в ответвлении.

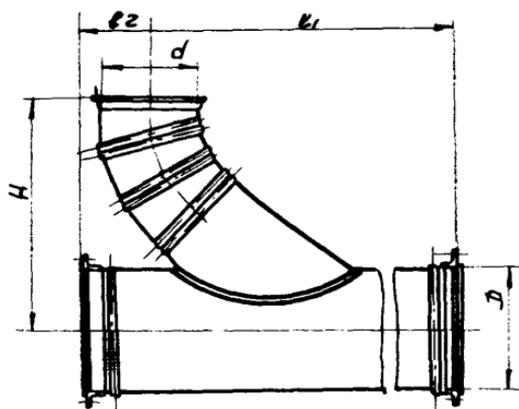
3.7. Удельные потери давления на трение, коэффициенты сопротивления отводов, уток, и т.д. следует принимать по данным ГИИ Сантехпроект "Указания по расчету вентиляционных воздуховодов. Серия АЗ-424", М., 1969г/.

3.8. Примеры расчета и графического изображения сети с воздуховодами промышленных конструкций приведены в приложениях 6 и 7.

3.9. При невозможности увязки потерь давления по отдельным ответвлениям сети /в пределах 10% /изменением их диаметров, следует в надлежащих местах устанавливать диафрагмы.

Приложение I

Размеры прямых участков с ответвлениями



D мм	d мм	\bar{f}_0	H мм	l ₁ не ме- нее, мм	l ₂ мм	
					от	до ($\bar{f}_{гр} \neq 1$)
160	100	0,40	260	250	175	325
	125	0,63	295	290	190	340
200	100	0,25	280	250	175	325
	125	0,40	315	290	190	340
250	160	0,63	365	340	210	360
	125	0,25	340	290	190	340
280	160	0,40	390	340	210	360
	200	0,63	445	400	230	380
315	125	0,20	355	290	190	340
	160	0,32	405	340	210	360
	200	0,50	460	400	230	380
315	125	0,16	372,5	290	190	340
	160	0,25	422,5	340	210	360
	200	0,40	477,5	400	230	380
	250	0,63	552,5	490	250	400

ПРОДОЛЖЕНИЕ

D мм	d мм	\bar{f}_0	H мм	l_1 не ме- нее мм	l_2 мм	
					от	до ($\bar{f}_{пр} \neq 1$)
400	160	0,20	465	340	210	360
	200	0,25	520	400	230	380
	250	0,40	595	480	250	400
	280	0,50	635	510	270	570
450	200	0,20	545	400	230	380
	250	0,32	620	480	250	400
	280	0,40	660	510	270	570
	315	0,50	710	590	300	600
500	200	0,16	570	400	230	380
	250	0,25	645	480	250	400
	280	0,32	685	510	270	570
	315	0,40	735	590	300	600
	400	0,63	855	740	340	640
630	250	0,16	710	480	250	400
	280	0,20	750	510	270	570
	315	0,25	800	590	300	600
	400	0,40	920	710	340	640
	450	0,50	990	820	370	670
	500	0,63	1060	900	400	900
710	280	0,16	790	510	270	570
	315	0,20	840	590	300	600
	400	0,32	960	740	340	640
	450	0,40	1030	820	370	670
	500	0,50	1100	900	400	900
	280	0,125	835	510	270	570
	315	0,16	885	590	300	600

продолжение

D мм	d мм	\bar{f}_0	H мм	l_1 не менее, мм	l_2 мм	
					от	до ($\bar{f}_{\text{кр}} \neq 1$)
800	400	0,25	1005	740	340	640
	450	0,32	1075	820	370	670
	500	0,40	1145	900	400	900
	630	0,63	1330	1100	470	970
900	315	0,125	935	590	300	600
	400	0,20	1055	740	340	640
	450	0,25	1125	820	370	670
	500	0,32	1195	900	400	900
	630	0,50	1380	1100	470	970
	710	0,63	1495	1220	510	1010
1000	400	0,16	1105	740	340	646
	450	0,20	1175	820	370	670
	500	0,25	1245	900	400	970
	630	0,40	1430	1100	470	970
	710	0,50	1545	1220	510	1610
1120	400	0,125	1165	740	340	640
	450	0,16	1235	820	370	670
	500	0,20	1305	900	400	900
	630	0,32	1490	1100	470	970
	710	0,40	1605	1220	510	1010
	900	0,50	1730	1340	550	1050
1250	450	0,125	1300	920	370	670
	500	0,16	1370	900	400	900
	630	0,25	1555	1100	470	970
	710	0,32	1670	1220	510	1010
	900	0,40	1795	1340	550	1050
	900	0,50	1940	1520	610	1110
	1000	0,63	2080	1670	660	1150

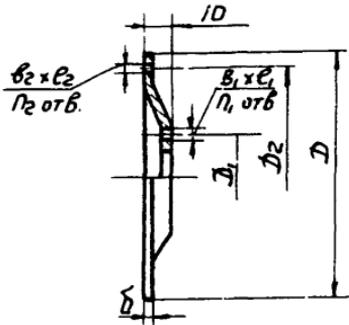
ПРОДОЛЖЕНИЕ

D мм	d мм	\bar{f}_c	H мм	l_1 не менее, мм	l_2 мм	
					от	до ($\bar{f}_{np} \neq 1$)
1400	450	0,10	1375	820	370	670
	500	0,125	1445	900	400	900
	630	0,20	1630	1100	470	970
	710	0,25	1745	1220	510	1010
	900	0,32	1870	1340	550	1050
	900	0,40	2015	1520	610	1110
	1000	0,50	2155	1670	660	1160
	1120	0,63	2325	1860	730	1230
1600	500	0,10	1545	900	400	900
	630	0,16	1730	1100	470	970
	710	0,20	1845	1220	510	1010
	800	0,25	1970	1340	550	1050
	900	0,32	2115	1520	610	1110
	1000	0,40	2255	1670	660	1160
	1120	0,50	2425	1860	730	1230
	1250	0,63	2600	2060	800	1300

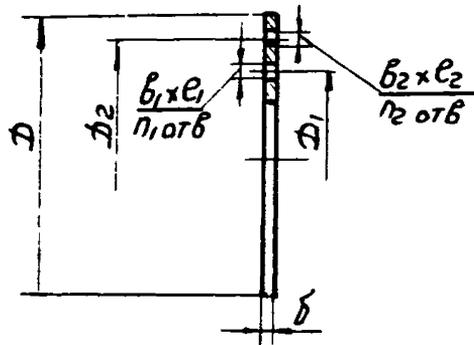
Примечание. При $\bar{f}_{np} = 1$ максимальная величина размера l_2 ограничивается требованиями п.п.2.6 и 2.7 настоящих Указаний.

Приложение 2

Размеры шайб переходных



Диаметры сопрягаемых участков, мм		$f_{пр}$	δ мм	D_1 мм	$b_1 \times l_1$ мм	n_1 отб.	D_2 мм	$b_2 \times l_2$ мм	n_2 отб.	D мм	
ствой	проход										
160	125	0,63	1	155	7x10	5	190	7x10	6	210	
200	160	0,63		190						230	250
280	260	0,80		280						310	330
315	280	0,80		310						345	366



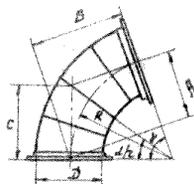
Диаметры сопрягаемых участков, мм		f , мм	σ , мм	D_1 , мм	$b_1 \times l_1$, мм отв.	n_1 , мм	D_2 , мм	$b_2 \times l_2$, мм	n_2 , мм отв.	D , мм
с вод.	проход									
250	200	0,63	2	230	6	6	290	8	6	300
280	200	0,50		230					310	8
315	250	0,63	280	8	8	430	10	8	365	
400	280	0,50	310					430	450	
400	315	0,63	345	7x10	8	430	10	8	450	
450	315	0,50	345					480	500	
	400	0,80	430	7x10	8	480	10	10	500	
500	400	0,63	430					530	550	
	450	0,80	480	7x10	8	530	10	10	550	
630	450	0,50	480					660	680	
	500	0,63	530	7x10	10	660	12	12	680	
710	500	0,50	530					740	760	
	630	0,80	660	19x14	740	760	12	760		

продолжение

Диаметры сопрягаемых участков, мм		$f_{пр}$	δ мм	D_1	$b_1 \times l_1$	n_1	D_2	$b_2 \times l_2$	n_2	D
ствол	проход			мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
800	630	0,63	2	660			830	9x14		850
	710	0,80		740			830			850
900	630	0,50	2	660		12	940		16	964
	710	0,63		740			940			964
	800	0,80		830			940			964
1000	800	0,63		830	9x14		1040			1064
	900	0,80		940			1040			1064
1120	900	0,63		940		16	1165		18	1192
	1000	0,80		1040			1165			1192
1250	900	0,50		940			1295			1322
	1000	0,63		1040			1295			1322
	1120	0,80		1155			11x16			18
1400	1000	0,50		1040	9x14	16	1448		22	1472
	1250	0,80		1295			1448			1472
1600	1250	0,63		1295	11x16	18	1648		26	1672
	1400	0,80		1448			22			1648

Размеры отводов

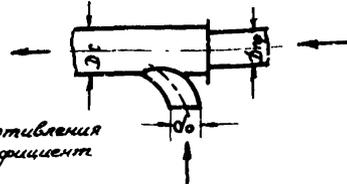
Приложение 3



D	R	Центральный угол отвода α, град																																
		15			22,5			30			37,5			45			52,5			60			67,5			75			82,5			90		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
100	150	5	39	20	11	58	30	20	75	40	31	01	51	44	106	62	59	119	74	75	130	87	93	139	100	111	145	115	130	148	132	190	190	150
125	188	6	49	25	14	72	37	25	94	51	39	115	64	55	133	78	74	149	93	94	163	109	116	174	126	139	182	144	164	185	165	228	228	188
160	240	8	62	32	18	92	44	32	120	64	50	146	81	70	170	99	94	190	118	120	208	139	148	222	160	178	232	184	209	238	211	280	280	240
200	300	10	78	40	23	115	60	40	150	80	62	183	102	88	212	124	117	238	148	150	260	173	186	277	200	222	290	230	261	298	263	340	340	300
250	375	13	98	50	29	144	75	50	188	101	78	228	128	110	265	155	147	298	185	188	325	217	232	346	250	278	362	288	326	372	329	416	416	375
280	420	14	109	55	32	161	84	55	210	113	87	256	143	123	296	174	164	333	207	210	364	242	260	388	280	312	405	322	365	416	368	460	460	420
315	473	16	123	62	36	181	94	63	237	127	98	288	151	139	334	196	185	375	233	237	410	273	282	497	316	350	457	362	412	468	415	519	519	473
400	600	20	155	79	46	230	119	80	300	161	124	365	204	176	425	248	234	476	295	300	520	346	370	554	400	448	580	450	522	534	526	640	640	600
450	675	23	175	89	51	259	134	90	338	181	140	411	230	198	478	280	269	537	332	338	585	390	416	624	451	500	651	517	585	665	594	715	715	675
500	750	26	194	99	57	287	149	101	375	201	155	456	255	220	531	310	293	595	370	375	650	493	483	693	501	556	724	576	652	744	668	790	790	750
630	945	32	245	125	72	362	187	127	473	253	195	575	321	277	658	391	370	750	466	473	818	595	583	873	631	700	913	725	822	937	829	985	985	945
710	1065	36	276	141	81	408	211	143	533	285	220	645	362	312	713	441	416	845	525	533	922	645	658	984	712	789	1029	810	926	1056	934	1105	1105	1065
800	1200	41	311	158	91	460	238	161	600	322	248	731	407	352	845	497	470	952	592	600	1040	692	740	1108	802	889	1159	920	1043	1190	1052	1240	1240	1200
900	1350	46	350	178	103	517	268	181	675	362	279	821	458	395	925	559	528	1071	665	675	1170	780	833	1247	902	1001	1303	1036	1174	1338	1183	1390	1390	1350
1000	1500	51	388	198	114	574	298	201	750	402	310	914	510	440	1021	621	587	1190	740	750	1299	866	925	1385	1002	1112	1449	1150	1304	1487	1316	1540	1540	1500
1120	1680	57	435	221	123	643	334	225	840	450	347	1023	570	492	1138	696	658	1333	829	840	1455	910	1037	1552	1123	1245	1622	1285	1461	1685	1473	1720	1720	1680
1250	1875	64	485	247	143	718	372	251	938	503	388	1142	637	550	1262	778	734	1488	925	938	1624	1083	1157	1732	1253	1390	1801	1439	1634	1845	1614	1945	1945	1875
1400	2100	71	544	277	160	804	418	281	1050	558	434	1279	713	615	1445	870	821	1657	1036	1050	1819	1212	1296	1940	1493	1557	2028	1611	1826	2082	1811	2140	2140	2100
1600	2400	82	621	316	182	919	477	322	1200	643	495	1461	815	703	1637	994	938	1864	1124	1200	2048	1385	1482	2218	1604	1719	2318	1812	2087	2379	2104	2468	2468	2400

Коэффициенты сопротивления члена ответвления на режиме всасывания

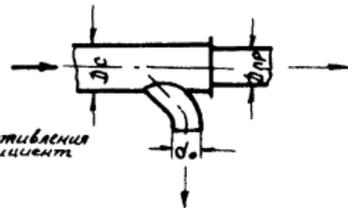
f ₀	f _{пр} = 1.00					f _{пр} = 0.80					f _{пр} = 0.63					f _{пр} = 0.50				Размеры ваздуховодов					
	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.7	0.6	0.5	0.4	Д	F			
																				мм	м ²				
0.80	1.17	1.45	1.76				0.66	0.61	0.19	-0.86												100	0.0079		
	0.33	0.35	0.32				0.29	0.39	0.41	0.38												125	0.0123		
0.63	0.79	0.92	0.85	-1.47			0.58	0.55	0.37	-0.61	-7.00						0.45	0.38	0.19	-0.4	-2.2	150	0.0201		
	0.26	0.31	0.31	0.28			0.16	0.33	0.38	0.27	0.33						-0.12	0.28	0.43	0.48	0.44	200	0.0314		
0.50	0.70	0.74	0.69	-1.52			0.61	0.58	0.47	-0.01	-3.26						0.54	0.45	0.38	0.09	-1.02	250	0.0491		
	0.13	0.26	0.28	0.27			-0.05	0.24	0.33	0.39	0.32						-0.47	0.14	0.35	0.43	0.43	280	0.0616		
0.40	0.75	0.73	0.67	-0.01	-13.64		0.70	0.65	0.58	0.31	-1.37							0.60	0.52	0.35	-0.19	315	0.0779		
	-0.08	0.17	0.24	0.25	0.23		-0.36	0.11	0.26	0.30	0.30						-0.05	0.23	0.36	0.40	-0.42	400	0.1257		
0.32	0.84	0.81	0.74	0.32	-7.26		0.81	0.77	0.70	0.52	-0.36	-11.56						0.74	0.66	0.53	0.21		450	0.1590	
	-0.44	0.04	0.18	0.21	0.21		-0.83	-0.08	0.16	0.25	0.27	0.26						-0.29	0.10	0.27	0.35		500	0.1963	
0.25	0.95	0.93	0.87	0.61	-3.44			0.91	0.85	0.72	0.24	-7.70							0.84	0.73	0.52		630	0.3117	
	-7.08	-0.21	0.06	0.18	0.18			-0.39	0.01	0.16	0.22	0.23						-0.08	0.19	0.26			710	0.3859	
0.20		1.04	1.00	0.83	-1.37				1.00	0.90	0.58	-3.28											800	0.5027	
		-0.6	-0.41	0.07	0.14				-0.18	0.05	0.15	0.19											900	0.6362	
0.16			1.13	1.03	-0.23	-4.86				1.12	1.07	0.84	-4.10											1000	0.7854
			-0.39	-0.06	0.06	0.09				-0.47	-0.09	0.06	0.13											1250	1.2270
0.125			1.23	1.23	0.49	2.42					1.22	1.11	0.03											1400	1.5390
			-0.95	-0.32	-0.07	0.00					-0.33	-0.07	0.05											1600	2.0110
0.10			1.36	0.93	-3.0																				
			-0.75	-0.28	-0.15																				



Примечание. В числителе приведен f_0 - коэффициент сопротивления ответвления (относён к l_0), в знаменателе $f_{пр}$ - коэффициент сопротивления прохода (относён к $l_{пр}$).

Коэффициенты сопротивления узла отбоя на режиме нагнетания

ξ_0	$\xi_{пр} = 1.00$					$\xi_{пр} = 0.80$					$\xi_{пр} = 0.63$					$\xi_{пр} = 0.50$				Размеры в мм			
	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.07	0.6	0.5	0.4	0.3	0.7	0.6	0.5	0.4	D	F
0.80	1.31 0.2	2.21 0.14	4.41 0.13				0.89 0.3	1.31 0.22	2.21 0.22	4.41 0.23												100	0.0079
0.63	0.8	1.7	2.48	6.56			0.6	0.8	1.27	2.48	6.56			0.50	0.60	0.80	1.27	2.48				125	0.0123
0.50	0.56	0.79	1.44	3.78			0.3	0.22	0.22	0.23	0.25			0.43	0.32	0.32	0.33	0.34				160	0.0201
0.40	0.46	0.56	0.89	2.21	11.46		0.47	0.56	0.79	1.44	3.78	19.09	0.44	0.47	0.56	0.79	1.44	0.44	0.47	0.56	0.79	200	0.0314
0.32	0.42	0.14	0.13	0.14	0.16		0.3	0.22	0.22	0.23	0.25	0.27	0.43	0.47	0.56	0.79	1.44	0.44	0.47	0.56	0.79	250	0.0491
0.25	0.44	0.43	0.47	0.79	3.78	19.09								0.43	0.32	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	280	0.0616
0.20	0.22	0.14	0.13	0.14	0.16	0.17		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	0.79	315	0.0779
0.16		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.3	0.22	0.22	0.23	0.25	0.27		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	400	0.1257
0.125		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	0.79	500	0.1963
0.10		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.22	0.22	0.23	0.25	0.27		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	0.79	630	0.3117
		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	0.79	710	0.3859
		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.22	0.22	0.23	0.25	0.27		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	0.79	800	0.5027
		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	0.79	900	0.6362
		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	0.79	1000	0.7854
		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	0.79	1120	0.9852
		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	0.79	1250	1.2270
		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	0.79	1400	1.5390
		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.44	0.43	0.47	0.79	3.78		0.43	0.32	0.33	0.34	0.44	0.47	0.56	0.79	1600	2.0110



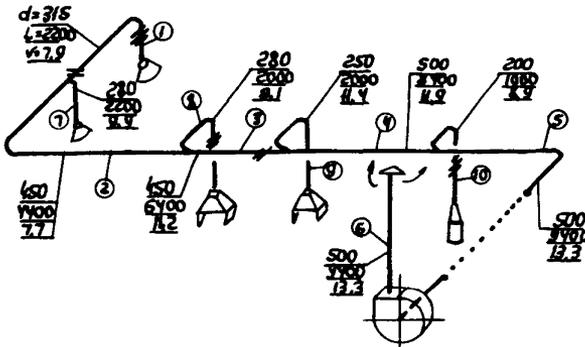
Примечание. В числителе приведен ξ_0 - коэффициент сопротивления отбоя (отмечен к %), в знаменателе $\xi_{пр}$ - коэффициент сопротивления прохода (отмечен к %)

Приложение 6

Пример расчета сети воздуховодов
круглого сечения промышленных конструкций

Рассчитать сеть стальных воздуховодов вытяж-
ной установки

Расчетная схема



Условные обозначения:

⊕ Диафрагма

⊔ Шайба переходная

Все расчеты сведены в таблицу

Последовательность расчета

1. Нумеруют участки расчетной схемы по магистрали, начиная с самого дальнего, а затем по ответвлениям. На каждом участке указываются объемы перемещаемого воздуха Q .

2. Номера участков, их длины l и объемы перемещаемого воздуха вносят в графы 1, 2 и 3 расчетной таблицы .

3. По приложению 5 Указаний по расчету вентиляционных воздуховодов, серия АЗ-424, ГПИ Сантехпроект, по заданным объемам воздуха Q и рекомендуемым скоростям находят диаметры каждого участка воздуховода D , фактические скорости воздуха v , потери давления на трение на 1 м воздуховода R и скоростные давления $\frac{v^2 \rho}{2g}$, значения которых вносят соответственно в графы 4, 5, 7 и 9 расчетной таблицы.

4. Перемножая величины R на l , находят потери давления на трение на всем участке и вносят их в графу 8.

5. По приложению 4 настоящих Указаний определяют коэффициенты местных сопротивлений узлов ответвления, а по приложению 10 /серия АЗ-424/ - коэффициенты местных сопротивлений для остальных элементов сети. Сумму коэффициентов местных сопротивлений вносят в графу 10.

Участок 1

Зонт над печью $\zeta = 0,4$

Отвод $\alpha = 90^\circ \frac{R}{d} = 1,5$ /п.35 - серия АЗ-424/ $\zeta = 0,17$

То же, $\alpha = 30^\circ \frac{R}{d} = 2,0$ $\zeta = 0,07$

Узел ответвления:

$$D_c \times D_{np} \times d_o = 450 \times 315 \times 280$$

Относительный расход воздуха в ответвлении

$$\bar{L}_o = \frac{L_o}{L_c} = \frac{2200}{4400} = 0,5$$

$$\bar{f}_{np} = \frac{f_{np}}{f_c} = \frac{0,0779}{0,1590} = 0,5$$

$$\bar{f}_o = \frac{f_o}{f_c} = \frac{0,0616}{0,1590} = 0,4 \quad \zeta = 0,3^a$$

$$\Sigma \zeta = 1,02$$

Участок 2

Отвод $\alpha = 90^\circ \frac{R}{d} = 1,5$ $\zeta = 0,17$

Узел ответвления

$$D_c \times D_{np} \times d_o = 450 \times 450 \times 280$$

$$\bar{L}_o = \frac{2000}{6400} = 0,3$$

$$\bar{f}_{np} = \frac{0,1590}{0,1590} = 1,0 \quad \bar{f}_o = \frac{0,0515}{0,1590} = 0,39 \approx 0,40;$$

$$\zeta = 0,24 \quad \Sigma \zeta = 0,41$$

Аналогично определяют коэффициенты местных сопротивлений на участках 3 и 4.

Участок 5

Отвод $\alpha = 90^\circ$ $\frac{l}{d} = 1,5$ $\zeta = 0,17$

Конфузор $\frac{l}{d_{cp}} = \frac{350}{500} = 0,7$ $\zeta = 0,1$

/п.47/ серия АЗ-424/

$$\Sigma \zeta = 0,27$$

Участок 6

Диффузор за вентилятором /п.46 - серия АЗ-424/

$$\frac{\bar{F}_0}{\bar{F}_1} = \frac{0,314}{0,195} = 1,6 \quad \alpha = 20^\circ, \text{ откуда}$$

$$\zeta = 1,0$$

Вытяжная шахта с зонтом /п.13 - серия АЗ-424/

$$\zeta = 1,3$$

$$\Sigma \zeta = 2,3$$

Участок 7

Зонт над шахтной печью $\zeta = 0,4$

Отвод $\alpha = 90^\circ$ $\frac{l}{d} = 1,5$ $\zeta = 0,17$

Узел ответвления:

$$D_c \times D_{np} \times d_o = 450 \times 150 \times 280$$

$$\bar{\zeta}_o = \frac{2200}{4400} = 0,5 \quad f_{np} = \frac{0,0779}{0,1590} = 0,5$$

$$f_c = \frac{0,0616}{0,1590} = 0,4$$

$$\Sigma \zeta = 0,92$$

Аналогично определяют коэффициенты местных сопротивлений на участках 8,9,10; причем коэффициенты местных сопротивлений отсосов приняты для участков 8 и 9 - $\zeta = 0,4$; для участка 10 - $\zeta = 0,8$.

6. Перемножая величины $\Sigma \xi$ /графа 10/ на скоростные давления $\frac{v^2 \delta}{2g}$ /графа 9/, получают величины потерь давления на местные сопротивления Z , которые вносят в графу 11.

7. Складывая потери давления на трение Rl и на местные сопротивления Z , получают общие потери давления на участке, которые вносят в графу 12.

8. В графу 13 вносят суммарные потери давлений на всех рассчитанных участках сети.

9. В той же последовательности производят расчет ответвлений участков № 7, 8, 9 и 10 с увязкой давлений в узлах по рассчитанным участкам № 1, 2, 3 и 4. Неувязка давлений не должна превышать 10%. Для увязки давлений по участкам рассчитывают диафрагмы, устанавливаемые в надлежащих местах сети воздухопроводов. Подбор диафрагм производится по приложению 13/серии АЗ-424/.

10. Располагаемыми давлениями для ответвлений являются наибольшие суммарные потери давления на участках от начала сети до рассчитываемого ответвления.

Таблица

Расчет сети воздуховод

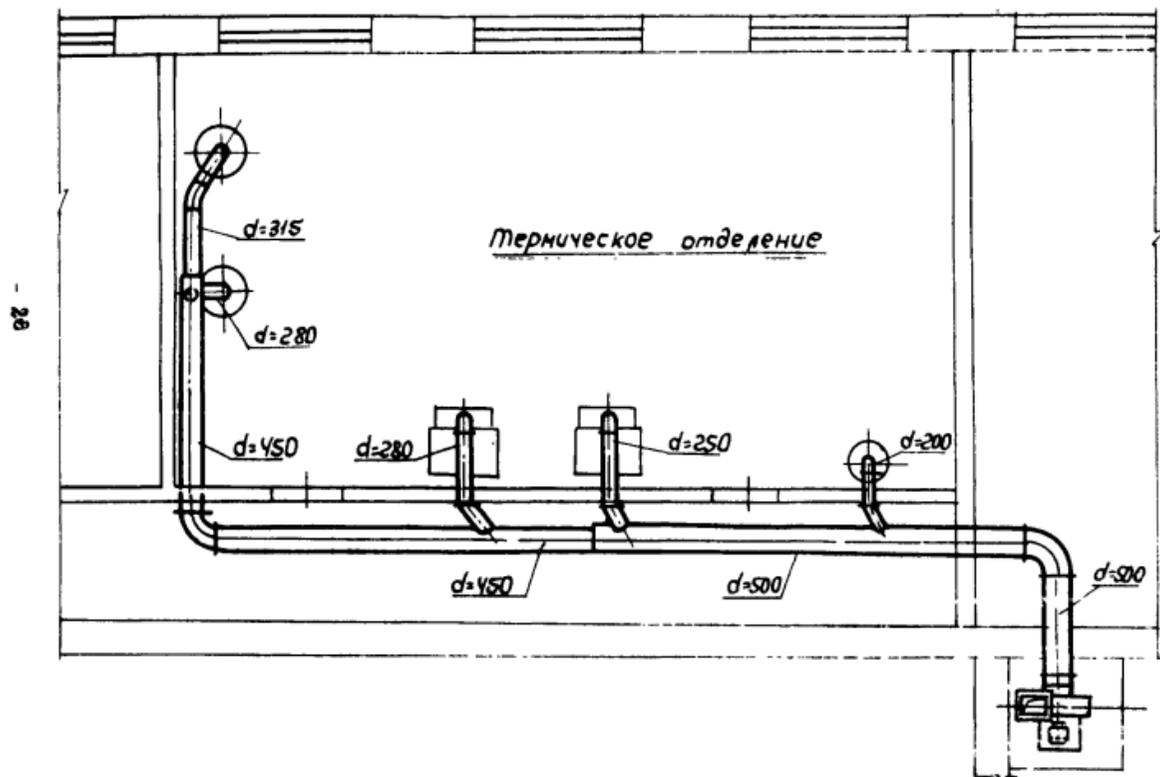
№ участка	Кол-чество воздуха, м ³ /час	Длина l , м	Скорость v , м/сек	Воздуховоды круглые		Потери давления на трение на 1 м R , кг/м ²	Потери давления на трение на всем участке Rl , кг/м ²	Скоростное давление $\frac{v^2 \gamma}{2g}$, кг/м ²	Сумма коэффициентов местных сопротивлений $\sum \xi$	Потери давления на местные сопротивления Z , кг/м ²	Общие потери давления на участке $Rl + Z$, кг/м ²	Суммарные потери давления на участках от начала сети $\sum (Rl + Z)$, кг/м ²	Неувязки
				d , мм	F , м ²								
1	2200	5,5	7,9	315	0,0779	0,219	1,20	3,82	1,02	3,9	5,10	5,10	
2	4400	11,0	7,7	450	0,1590	0,184	1,47	3,69	0,41	1,49	2,95	8,05	
3	6400	8,0	11,2	450	0,1590	0,269	0,90	7,67	0,19	1,45	2,25	10,80	
4	6400	7,0	11,9	500	0,1963	0,264	1,95	9,66	0,06	0,52	2,37	12,67	
5	9400	6,0	13,3	500	0,1963	0,326	1,95	10,82	0,27	2,92	4,87	17,54	
6	9400	3,5	13,3	500	0,1963	0,326	1,14	10,82	2,8	25,0	26,14	43,68	
7	2200	2,0	9,9	290	0,0616	0,396	0,77	5,99	0,92	5,50	6,27	6,27	$H_1 = 5,10$ кг/м ² $\frac{6,27 - 5,10}{6,27} \times 100 = 18,7\%$
8	2000	4,0	9,1	290	0,0616	0,330	1,32	5,07	1,24	6,30	7,62	9,22	$H_7 + H_2 = 9,22$ кг/м ² $\frac{9,22 - 7,62}{9,22} \times 100 = 17,3\%$
9	2000	4,0	11,4	250	0,0491	0,590	2,30	7,95	1,05	8,35	10,65	11,47	$H_7 + H_2 + H_3 = 11,47$ $\frac{11,47 - 10,65}{11,47} \times 100 = 7,2\%$
10	1000	4,0	8,9	200	0,0314	0,491	1,92	4,84	1,20	5,90	7,72	13,84	$H_7 + H_2 + H_3 + H_4 = 13,84$ $\frac{13,84 - 7,72}{13,84} \times 100 = 44\%$

Примечание. Неувязки давлений на участках 1, 9 и 10 гасятся диафрагмами.

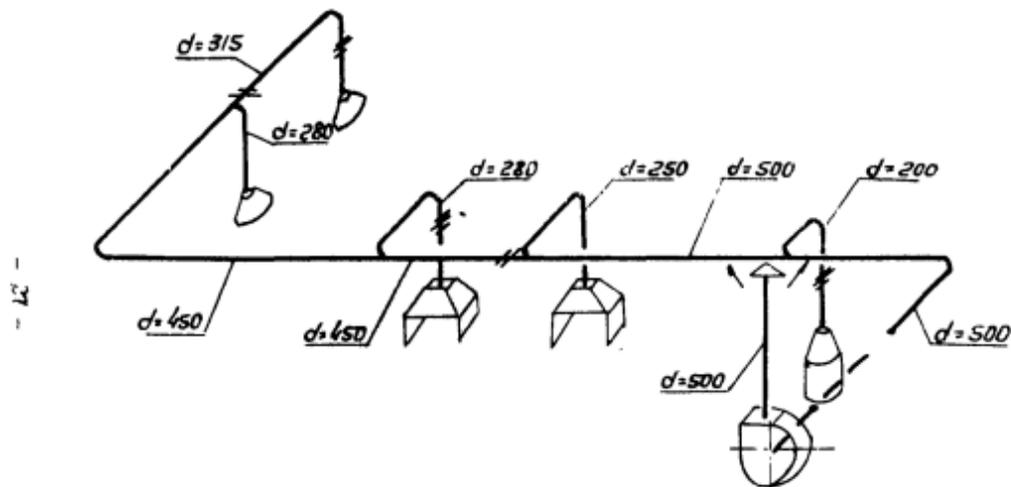
Общие потери давления /с учетом участков 5 и 6/ - 44,85

с запасом в 10% $n = 44,85 \times 1,1 = 50,0$ кг/м²

Пример графического изображения воздухопроводов
круглого сечения промышленных конструкций
План



СХЕМА



- 27 -



Условные обозначения
 Шовка переходная
 Диафрагма

Редактор Л.Аверьянова

Л-106133 Подп.в печать 5/III-1971 г. Тираж 2500 (3 звезд)
Объем 1,75 п.л. Уч.-изд. 1,4 л.

Изд. № 5566

Заказ 166

ЛОП ЦЕНТИ Минмонтажспецстроя СССР