

**Минмонтаженицепетрой 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<br>монтажных и<br>специальных<br>строительных<br>работ СССР<br>/ММСС СССР/ | Ведомственные строитель-<br>ные нормы   | МСН 260-71                             |
|   | Указания по применению и<br>расчету воздуховодов круг-<br>лого сечения industrialiаль-<br>ных конструкций | ММСС СССР<br>Разработана<br>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 узел ответвления /см. рисунок/. Изменение площади поперечного сечения магистрального воздуховода в узле ответвления достигается применением переходной найбы.

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

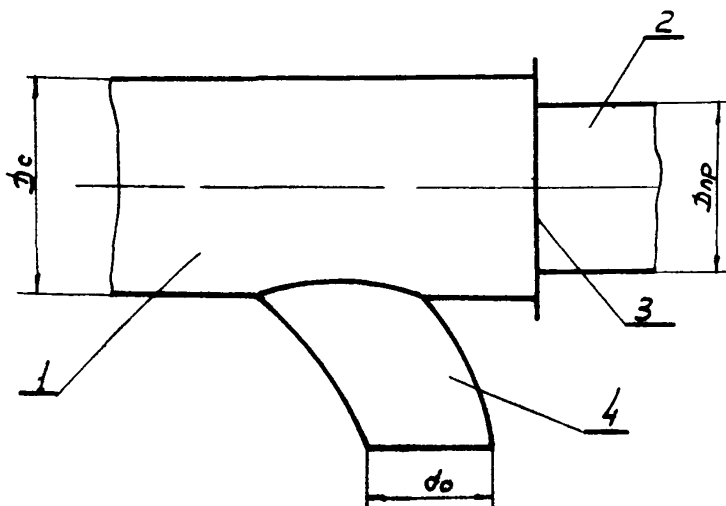


Схема узла ответвления: 1 - ствол магистрального воздуховода; 2 - проход магистрального воздуховода; 3 - переходная найма; 4 - ответвление

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 МОН-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  $\text{кг/м}^2$  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,  $\text{кг/м}^2$ ;

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

$l$  - 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:

$\lambda$  - коэффициент сопротивления трения;

$D$  - диаметр воздуховода, м;

$\frac{v^2 \cdot \gamma}{2g}$  - динамическое давление, кг/м<sup>2</sup>;

$v$  - средняя скорость перемещаемой среды, м/сек;

$\gamma$  - объемный вес перемещаемой среды, кг/м<sup>3</sup>;

$g$  - ускорение силы тяжести, м/сек<sup>2</sup> .

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, м<sup>3</sup>/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, м<sup>2</sup>.

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

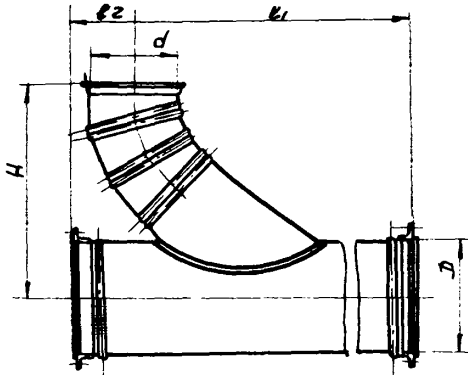
3.7. Удельные потери давления на трение, коэффициенты сопротивления отводов, уток, и т.д. следует принимать по данным ГИИ Сантехпроект "Указания по расчету вентиляционных воздуховодов. Серия АЗ-424", М., 1969г/.

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<br>мм | d<br>мм | $\bar{f}_0$ | H<br>мм | l <sub>1</sub><br>не ме-<br>нее,<br>мм | l <sub>2</sub> мм |                                 |
|---------|---------|-------------|---------|--|-------------------|---------------------------------|
|         |         |             |         |  | от                | до<br>( $\bar{f}_{гр} \neq 1$ ) |
| 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<br>мм | d<br>мм | $\bar{f}_0$ | H<br>мм | $l_1$<br>не ме-<br>нее<br>мм | $l_2$ мм |                                 |
|---------|---------|-------------|---------|------------------------------|----------|---------------------------------|
|         |         |             |         |                              | от       | до<br>( $\bar{f}_{пр} \neq 1$ ) |
| 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<br>мм | d<br>мм | $\bar{f}_0$ | H<br>мм | $l_1$<br>не<br>менее,<br>мм | $l_2$ мм |   |
|---------|---------|-------------|---------|-----------------------------|----------|---|
|         |         |             |         |                             | от       | до<br>( $\bar{f}_{\text{пер}} \neq 1$ ) |
| 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        | 2030    | 1670                        | 660      | 1150                                    |

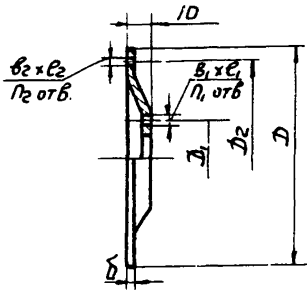
ПРОДОЛЖЕНИЕ

| D<br>мм | d<br>мм | $\bar{f}_c$ | H<br>мм | $l_1$<br>не<br>менее,<br>мм | $l_2$ мм |                                 |
|---------|---------|-------------|---------|-----------------------------|----------|---------------------------------|
|         |         |             |         |                             | от       | до<br>( $\bar{f}_{np} \neq 1$ ) |
| 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                            |

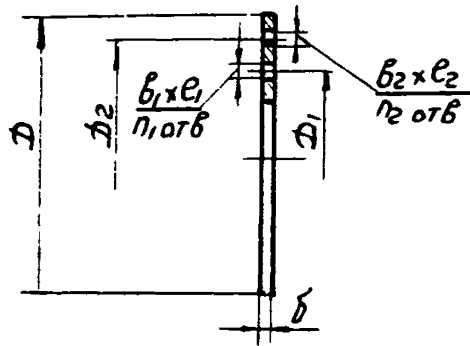
Примечание. При  $\bar{f}_{np} = 1$  максимальная величина размера  $l_2$  ограничивается требованиями п.п.2.6 и 2.7 настоящих Указаний.

Приложение 2

Размеры шайб переходных



| Диаметры сопрягаемых участков, мм |        | $f_{пр}$ | $\delta$<br>мм | $D_1$<br>мм | $b_1 \times l_1$<br>мм | $n_1$<br>отб. | $D_2$<br>мм | $b_2 \times l_2$<br>мм | $n_2$<br>отб. | $D$<br>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 |        | $f_{np}$ | $\sigma$<br>мм | $D_1$<br>мм | $b_1 \times l_1$<br>мм отв. | $n_1$<br>мм | $D_2$<br>мм | $b_2 \times l_2$<br>мм | $n_2$<br>отв. | $D$<br>мм |
|-----------------------------------|--------|----------|----------------|-------------|-----------------------------|-------------|-------------|------------------------|---------------|-----------|
| с вод                             | проход |          |                |             |                             |             |             |                        |               |           |
| 250                               | 200    | 0,63     | 2              | 230         |                             |             |             |                        | 6             | 300       |
| 280                               | 200    | 0,50     |                | 230         |                             |             |             |                        |               | 310       |
| 315                               | 250    | 0,63     |                | 280         | 6                           |             |             |                        | 8             | 365       |
| 400                               | 280    | 0,50     | 310            | 430         |                             |             |             |                        |               | 450       |
| 400                               | 315    | 0,63     |                | 345         | 8                           |             |             |                        |               | 450       |
| 450                               | 315    | 0,50     | 345            | 480         |                             |             |             |                        |               | 500       |
|                                   | 400    | 0,80     |                | 430         | 7x10                        |             |             |                        | 10            | 500       |
|                                   | 400    | 0,80     | 430            | 480         |                             |             |             |                        |               | 500       |
| 500                               | 400    | 0,63     |                | 430         |                             |             |             |                        |               | 550       |
|                                   | 450    | 0,80     | 480            | 530         |                             |             |             |                        |               | 550       |
|                                   | 450    | 0,50     |                | 480         | 10                          |             |             |                        |               | 580       |
| 630                               | 500    | 0,63     | 530            | 650         |                             |             |             |                        |               | 580       |
|                                   | 500    | 0,50     |                | 530         | 7x10                        |             |             |                        |               | 760       |
| 710                               | 500    | 0,50     | 530            | 740         |                             |             |             |                        |               | 760       |
|                                   | 630    | 0,80     |                | 660         | 19x14                       |             |             |                        | 12            | 760       |
|                                   | 630    | 0,80     |                | 660         |                             |             |             |                        |               | 760       |

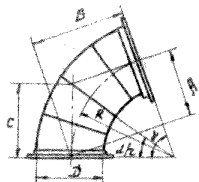


продолжение

| Диаметры сопрягаемых участков, мм |        | $f_{пр}$ | $\delta$<br>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    | отв.  | мм               | мм    | отв. | мм    |      |
| 800                               | 630    | 0,63     | 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  |                  |       | 1472 |       |      |
|                                   | 1250   | 0,80     |                |       |                  |       |       |                  |       | 1295 |       | 18   |
| 1600                              | 1250   | 0,63     |                | 1295  | 11x16            |       | 1648  |                  |       | 1672 |       |      |
|                                   | 1400   | 0,80     |                |       |                  |       |       |                  |       | 1448 |       | 22   |

# Размеры отводов

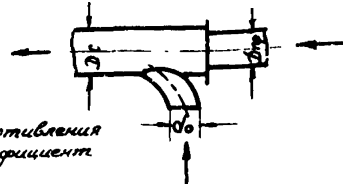
Приложение 3



| 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  | 48  | 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  | 415  | 415  | 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  | 415  | 368  | 460  | 460  | 420  |  |  |  |
| 315  | 473  | 16                              | 123 | 62  | 36   | 181 | 94  | 63  | 237  | 127 | 98   | 288  | 151 | 139 | 335  | 235 | 233  | 387  | 240  | 243  | 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  | 285  | 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  | 622  | 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 | 819  | 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 | 1128 | 696 | 658  | 1333 | 829  | 840  | 1455 | 910  | 1037 | 1552 | 1123 | 1245 | 1622 | 1285 | 1461 | 1685 | 1473 | 1720 | 1720 | 1680 |  |  |  |
| 1250 | 1875 | 64                              | 485 | 247 | 133  | 718 | 372 | 251 | 938  | 503 | 388  | 1142 | 637 | 550 | 1226 | 778 | 734  | 1488 | 925  | 938  | 1624 | 1003 | 1157 | 1732 | 1253 | 1390 | 1801 | 1439 | 1634 | 1845 | 1614 | 1945 | 1945 | 1875 |  |  |  |
| 1400 | 2100 | 71                              | 544 | 277 | 149  | 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 | 1697 | 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

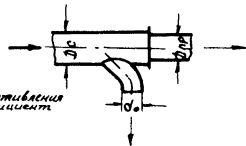
| f <sub>0</sub> | f <sub>пр</sub> = 1.00 |       |       |       |        | f <sub>пр</sub> = 0.80 |       |       |       |       | f <sub>пр</sub> = 0.63 |        |     |     |       | f <sub>пр</sub> = 0.50 |      |       |       | Размеры ваздуховодов |                |        |
|----------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|------------------------|-------|-------|-------|-------|------------------------|--------|-----|-----|-------|------------------------|------|-------|-------|----------------------|----------------|--------|
|                | 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 <sup>2</sup> |        |
| 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 | 0.55  | 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  | -1.70                  |        |     |     | 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   |     |     |       |                        |      |       |       | 1120                 | 0.9852         |        |
| 0.125          |                        |       | 1.23  | 1.23  | 0.49   | 2.42                   |       |       |       | 1.22  | 1.11                   | 0.03   |     |     |       |                        |      |       |       | 1250                 | 1.2270         |        |
|                |                        |       | -0.95 | -0.32 | -0.07  | 0.00                   |       |       |       | -0.33 | -0.07                  | 0.05   |     |     |       |                        |      |       |       | 1400                 | 1.5390         |        |
| 0.10           |                        |       |       | 1.36  | 0.93   | -3.0                   |       |       |       |       |                        |        |     |     |       |                        |      |       |       | 1600                 | 2.0110         |        |
|                |                        |       |       | -0.75 | -0.28  | -0.15                  |       |       |       |       |                        |        |     |     |       |                        |      |       |       |                      |                |        |



Примечание. В числителе приведен  $f_0$  - коэффициент сопротивления ответвления (относён к  $U_0$ ), в знаменателе  $f_{пр}$  - коэффициент сопротивления прохода (относён к  $U_{пр}$ ).

Коэффициенты сопротивления узла отбоя на режиме магнетизма

| $f_c$ | $f_{np} = 1.00$ |              |              |      |       | $f_{np} = 0.80$ |             |              |              |              | $f_{np} = 0.63$ |       |      |      |      | $f_{np} = 0.50$ |      |      |      | 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<br>0.2     | 2.21<br>0.14 | 4.41<br>0.13 |      |       |                 | 0.89<br>0.3 | 1.31<br>0.22 | 2.21<br>0.22 | 4.41<br>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 | 0.43 | 0.32 | 0.32            | 0.33 | 0.34 | 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           |             |              |              |              |                 |       |      | 0.44 | 0.43 | 0.47            | 0.79 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 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 | 0.32 | 0.33            | 0.34 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 315  | 0.0779 |        |
| 0.16  |                 | 0.44         | 0.43         | 0.56 | 2.21  | 11.46           |             | 0.3          | 0.22         | 0.22         | 0.23            | 0.25  | 0.27 | 0.43 | 0.32 | 0.32            | 0.33 | 0.34 | 0.44 | 0.43         | 0.47 | 0.79 | 400    | 0.123  |
| 0.125 |                 | 0.14         | 0.13         | 0.14 | 0.16  | 0.17            |             | 0.44         | 0.43         | 0.47         | 0.79            | 3.78  | 0.43 | 0.32 | 0.32 | 0.33            | 0.34 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 500  | 0.1963 |        |
| 0.10  |                 |              | 0.44         | 0.56 | 2.21  |                 |             | 0.22         | 0.22         | 0.23         | 0.25            | 0.27  | 0.43 | 0.32 | 0.32 | 0.33            | 0.34 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 630  | 0.3117 |        |
|       |                 |              | 0.14         | 0.16 | 0.17  |                 |             | 0.44         | 0.43         | 0.47         | 0.79            | 3.78  | 0.43 | 0.32 | 0.32 | 0.33            | 0.34 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 710  | 0.3859 |        |
|       |                 |              | 0.14         | 0.16 | 0.17  |                 |             | 0.44         | 0.43         | 0.47         | 0.79            | 3.78  | 0.43 | 0.32 | 0.32 | 0.33            | 0.34 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 800  | 0.5027 |        |
|       |                 |              | 0.14         | 0.16 | 0.17  |                 |             | 0.44         | 0.43         | 0.47         | 0.79            | 3.78  | 0.43 | 0.32 | 0.32 | 0.33            | 0.34 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 900  | 0.6362 |        |
|       |                 |              | 0.14         | 0.16 | 0.17  |                 |             | 0.44         | 0.43         | 0.47         | 0.79            | 3.78  | 0.43 | 0.32 | 0.32 | 0.33            | 0.34 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 1000 | 0.7854 |        |
|       |                 |              | 0.14         | 0.16 | 0.17  |                 |             | 0.44         | 0.43         | 0.47         | 0.79            | 3.78  | 0.43 | 0.32 | 0.32 | 0.33            | 0.34 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 1120 | 0.9852 |        |
|       |                 |              | 0.14         | 0.16 | 0.17  |                 |             | 0.44         | 0.43         | 0.47         | 0.79            | 3.78  | 0.43 | 0.32 | 0.32 | 0.33            | 0.34 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 1250 | 1.2270 |        |
|       |                 |              | 0.14         | 0.16 | 0.17  |                 |             | 0.44         | 0.43         | 0.47         | 0.79            | 3.78  | 0.43 | 0.32 | 0.32 | 0.33            | 0.34 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 1400 | 1.5390 |        |
|       |                 |              | 0.14         | 0.16 | 0.17  |                 |             | 0.44         | 0.43         | 0.47         | 0.79            | 3.78  | 0.43 | 0.32 | 0.32 | 0.33            | 0.34 | 0.44 | 0.43 | 0.47         | 0.79 | 1600 | 2.0110 |        |



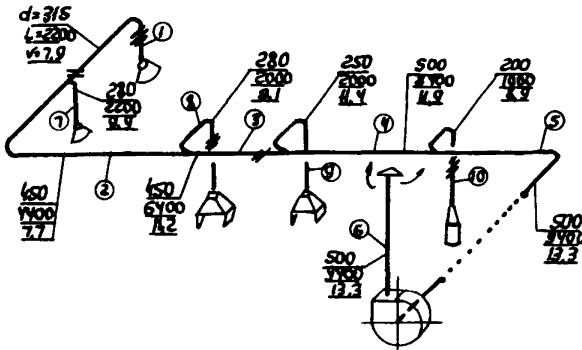
Примечание. В числителе приведен  $f_c$  - коэффициент сопротивления отбоя (отмечен к %), в знаменателе  $f_{np}$  - коэффициент сопротивления прохода (отмечен к %)

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

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

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

Узел ответвления

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

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

$$\bar{f}_{np} = \frac{0,1590}{0,1590} = 1,0 \quad \bar{f}_o = \frac{0,0515}{0,1590} = 0,32 \approx 0,40;$$

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

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  $\frac{L}{d_{\text{вр}}} = \frac{350}{500} = 0,7$   $\zeta = 0,1$

/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:

$$D_c \times D_{np} \times d_o = 450 \times 15 \times 280$$

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

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

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

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

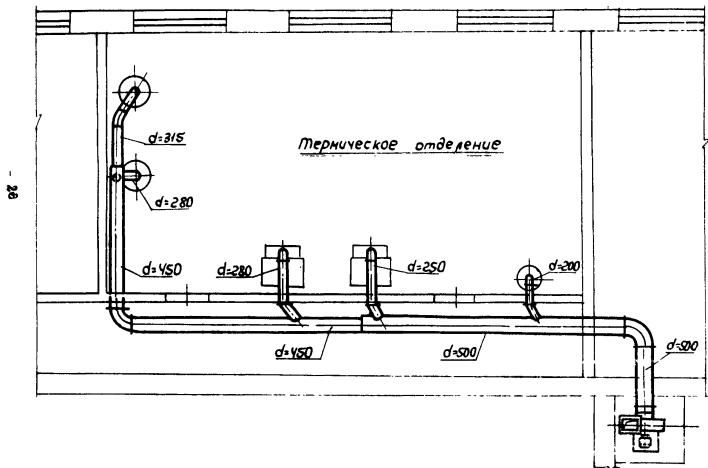
| № участка | Кол-чество воздуха, м <sup>3</sup> /час | Длина $l$ , м | Скорость $v$ , м/сек | Воздуховоды круглые |                      | Потери давления на трение на 1 м $R$ , кг/м <sup>2</sup> | Потери давления на трение на всем участке $Rl$ , кг/м <sup>2</sup> | Скоростное давление $\frac{v^2 \gamma}{2g}$ , кг/м <sup>2</sup> | Сумма коэффициентов местных сопротивлений $\sum \xi$ | Потери давления на местные сопротивления $Z$ , кг/м <sup>2</sup> | Общие потери давления на участке $Rl + Z$ , кг/м <sup>2</sup> | Суммарные потери давления на участках от начала сети $\sum (Rl + Z)$ , кг/м <sup>2</sup> | Неувязки   |
|-----------|---|---------------|----------------------|---------------------|----------------------|--|--|---|--|--|---|--|--|
|           |   |               |                      | $d$ , мм            | $F$ , м <sup>2</sup> |  |  |   |  |  |   |  |  |
| 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 <sup>2</sup><br>$\frac{6,27 - 5,10}{6,27} \times 100 = 18,7\%$       |
| 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 <sup>2</sup><br>$\frac{9,22 - 7,62}{9,22} \times 100 = 17,3\%$ |
| 9         | 2000                                    | 4,0           | 11,4                 | 250                 | 0,0491               | 0,590  | 2,30   | 7,95  | 1,05   | 8,35   | 10,65   | 11,47  | $H_7 + H_2 + H_3 = 11,47$<br>$\frac{11,47 - 10,65}{11,47} \times 100 = 7,2\%$          |
| 10        | 1000                                    | 4,0           | 8,9                  | 200                 | 0,0314               | 0,481  | 1,92   | 4,84  | 1,20   | 5,90   | 7,72  | 13,84  | $H_7 + H_2 + H_3 + H_4 = 13,84$<br>$\frac{13,84 - 7,72}{13,84} \times 100 = 44\%$      |

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

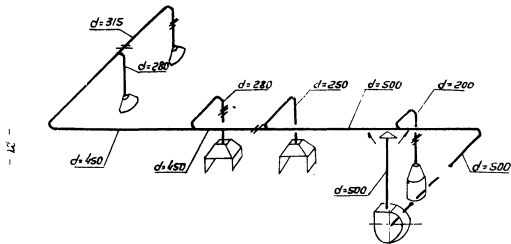
Общие потери давления /с учетом участков 5 и 6/ - 44,85

с запасом в 10%  $n = 44,85 \times 1,1 = 50,0$  кг/м<sup>2</sup>

Пример графического изображения воздухопровод  
круглого сечения промышленных конструкций  
План



СХЕМА



Условные обозначения



Шовы 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