



Сопловые воздухораспределители

**Horia**

## ■ СОПЛОВЫЕ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛИ

### Сопловые воздухораспределители VŠ-1



### ■ Сопловые воздухораспределители

Сопловые воздухораспределители предназначены для распределения воздуха в помещении на значительное расстояние за счет дальнобойности воздушной приточной струи при низком уровне шума. Используются для подачи охлажденного или нагретого воздуха. Изготовлены из анодированного алюминия и окрашены методом порошкового напыления в любой цвет RAL по желанию заказчика. Сопловые воздухораспределители могут состоять из одного сопла или нескольких, объединенных в блоки, что значительно увеличивает дальнобойность струи.

### Сопловые воздухораспределители VŠ-4



### Сопловые воздухораспределители VŠ -1

Сопловые воздухораспределители VŠ-1 имеют сопла в виде неподвижных конусов, которые могут быть одиночными или их может быть несколько, объединенных в блоки.

### Сопловые воздухораспределители VŠ -4

Сопловые воздухораспределители VŠ-4 имеют подвижные сопла с целью изменения направления подачи воздуха. Угол направления подачи воздуха можно изменять вручную или с помощью электропривода в пределах  $\pm 30^\circ$ .

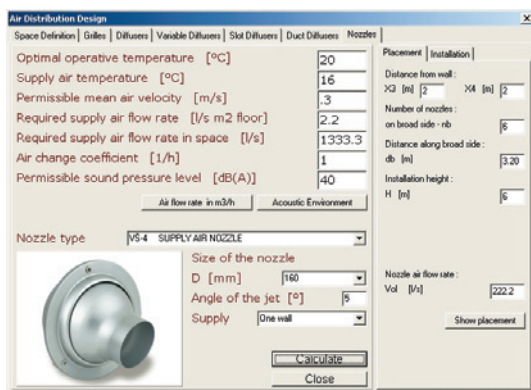
### Сопловые воздухораспределители VŠ-5



### Сопловые воздухораспределители VŠ -5

Сопла тип VŠ-5 регулируются таким же способом как сопла тип VŠ-4. Сопло для подачи воздуха установлено в корпусе и не выступает за поверхность стены.

## Программное обеспечение Klima ADE 5.4



## ■ Программное обеспечение Klima ADE 5.4

Программа для подбора и расчета сопловых воздухораспределителей включает в себя:















- Расчет скорости выброса, вычисленной на основании измерений
- Расчет режимов отопления и охлаждения
- Расчет технических параметров подачи воздуха соплом или учет взаимодействия направленных навстречу друг другу струй, создаваемых соплами
- Расчет скорости выброса для всех размеров VŠ-4 и VŠ-5

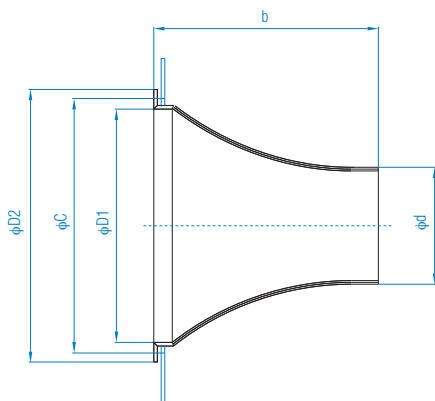
# ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ

## Сопловые воздухораспределители

<b>■ Сопловые воздухораспределители</b>	<b>Стран</b>
▶ Сопловые воздухораспределители VŠ-1.....	208
▶ Сопловые воздухораспределители VŠ-4.....	215
▶ Сопловые воздухораспределители VŠ-5.....	221

### Технические символы

-  AI Элемент изготовлен из алюминиевых профилей, листов или отливок.
-  St Элемент изготовлен из листовой стали.
-  RAL 9010 Элемент окрашен стандартной краской в соответствии с палитрой цветов RAL 9010. Желаемый цвет следует указать в заказе.
-  Затемненные символы означают возможность варьирования материала, защитного покрытия, вида электропривода и т.д.
-  ▼ Элемент предназначен для встраивания в пол.
-  ◀ Элемент предназначен для встраивания в стены.
-  ▲ Элемент предназначен для встраивания в потолок и стены.
-  ▲ Элемент предназначен для встраивания в потолок (высота помещения до 4 м).
-  ▲ Элемент предназначен для встраивания в потолок (высота помещения от 6 до 15 м).
-  ☀ Элемент предназначен для распределения нагретого воздуха (отопление).
-  ❄ Элемент предназначен для распределения охлажденного воздуха (охлаждение).
-  M Элемент допускает возможность автоматического регулирования (электроприводы Белимо).
-  F EU... Элемент предназначен для очистки воздуха от пыли. (Встроен фильтр класса EU...)
-  CD Возможен выбор и расчет воздухораспределения согласно исходным данным с помощью программы Климa ADE.



### Сопловые воздухораспределители VŠ-1

AI

RAL



#### Применение:

Сопловые воздухораспределители предназначены для распределения воздуха в помещении на значительное расстояние за счет дальнобойности воздушной приточной струи при низком уровне шума. Объединение отдельных сопел в блоки дает возможность еще более увеличить дальнобойность струи. Блоки могут быть изготовлены из разных материалов и разной формы, так чтобы они наилучшим образом соответствовали интерьеру помещения.

#### Описание:

Сопловые воздухораспределители VŠ -1 имеют неподвижные сопла. Изготавливаются из анодированного алюминия и окрашиваются в любой цвет согласно палитре RAL по желанию заказчика.

#### Типы и размеры:

Сопловые воздухораспределители VŠ -1 изготавливаются шести типоразмеров: от 20 до 250 мм.

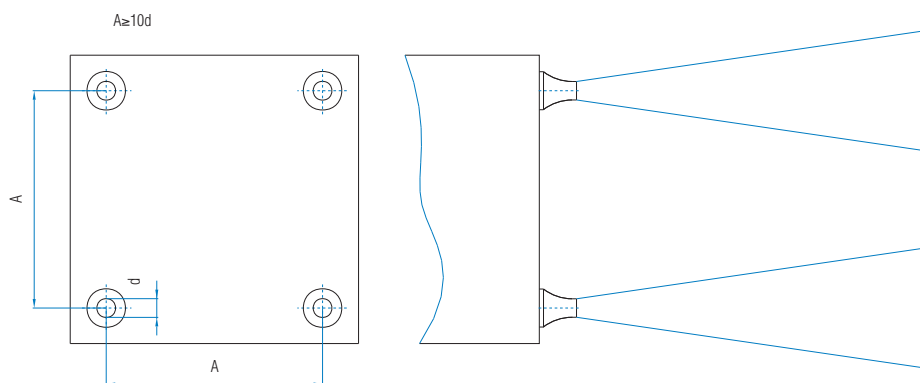
#### Способы монтажа:

Сопловые воздухораспределители VŠ -1 типоразмеров 20 и 50 крепятся с помощью клея, типоразмеров 100, 140, 160 и 250 с помощью заклепок или саморезов 3,5 мм. Сопловые воздухораспределители VŠ-1 поставляются без отверстий для крепления.

#### Образец заказа:

Сопловый воздухораспределитель: **VŠ-1**  
 Размер: **100**  
 Количество: **25**

Типоразмер	$\phi d$	$\phi D_1$	$\phi D_2$	$b$	$\phi C$	$A_{ef} (m^2)$
<b>20</b>	20	40	52	60	46	0.00025
<b>50</b>	50	100	116	100	108	0.00181
<b>100</b>	100	200	220	160	210	0.00785
<b>140</b>	140	250	290	250	270	0.01496
<b>160</b>	160	250	290	250	270	0.01960
<b>250</b>	250	400	440	350	420	0.04830


**Технические характеристики одиночных сопловых воздухораспределителей VŠ-1:**

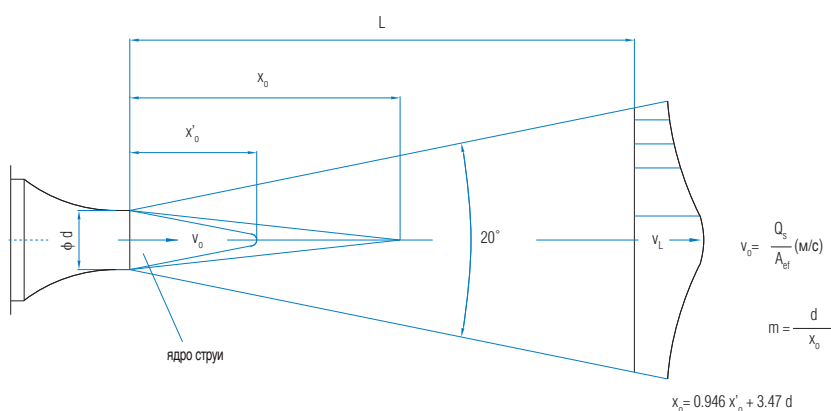
Сопловый воздухораспределитель считается одиночным, если расстояние между соплами  $A$  больше десяти калибров (калибр - диаметр сопла  $d$ ). Наиболее важный параметр, характеризующий сопловый воздухораспределитель, - экспериментальная постоянная, или число турбулентности  $m$ .

**Дальнейность струи одиночного соплового воздухораспределителя:**

$$L = \frac{d}{m} + \frac{d}{0.128} \times \left[ \frac{v_0}{v_L} - 0.63 \right] \text{ (м)}$$

**Формула для определения индукции:**

$$i = 2m \frac{L}{d}$$



Типоразмер	$m$
20	0.180
50	0.155
100	0.150
140	0.145
160	0.145
250	0.150

- $v_0$  (м/с)** Скорость выпуска воздуха (скорость на оси начального участка струи)
- $Q_s$  (м³/с)** Расход воздуха через одиночное сопло
- $A_{ef}$  (м²)** Площадь живого сечения сопла
- $v_L$  (м/с)** Скорость на оси струи в сечении на расстоянии выброса  $L$
- $L$  (м)** Длина выброса струи (дальнейность)
- $m$**  число турбулентности сопла
- $\Delta t_L$  (°C)** Максимальная разность между температурой помещения и температурой на оси струи (избыточная температура в струе)
- $\Delta t_z$  (°C)** Разность между температурой помещения и температурой приточного воздуха (рабочая разность температур)
- $i$**  Индукция- отношение общего количества воздуха, вовлекаемого струей в движение, к количеству воздуха через сопло
- $A$  (м)** Расстояние между соплами
- $g$  (м/с²)** Ускорение свободного падения
- $d$  (м)** Диаметр сопла
- $T_p$  (°K)** Абсолютная температура воздуха в помещении

**Расчет отклонения траектории неизотермической струи от оси:**

При неизотермической струе, когда температура воздуха в струе отличается от температуры воздуха помещения, необходимо определять отклонение траектории струи от оси  $y$  и избыточную температуру в струе  $\Delta t_L$  (либо относительный температурный перепад  $\Delta t_L / \Delta t_z$ ):  $\frac{\Delta t_L}{\Delta t_z}$

$$y = 0.33d \times m \times \text{Ar} \left( \frac{L}{d} \right)^3 \text{ (м)}$$

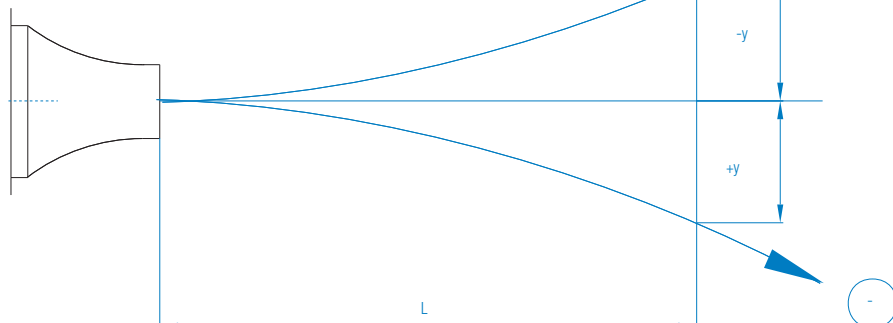
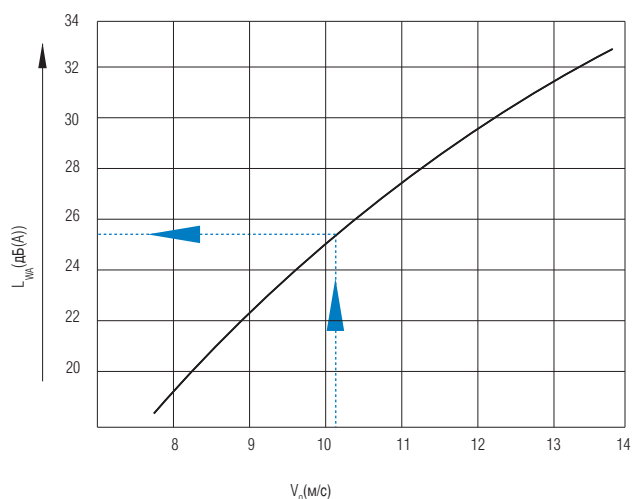
где Ar - критерий Архимеда:

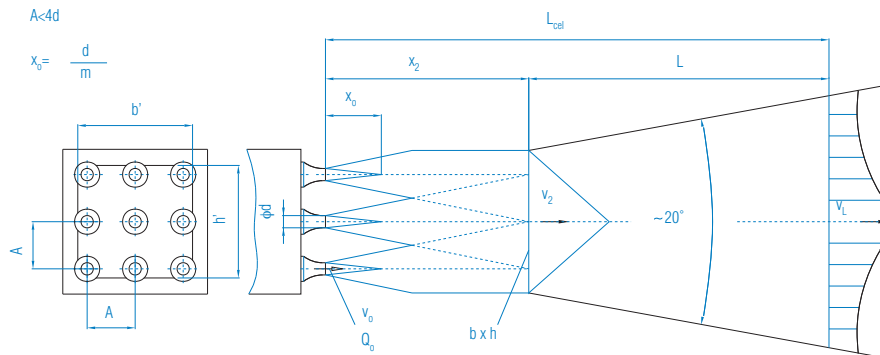
$$\text{Ar} = \frac{d \times \Delta t_z \times g}{v_0^2 \times T_p}$$

Относительный температурный перепад:

$$\frac{\Delta t_L}{\Delta t_z} = \frac{3}{4} \times \frac{d}{m \times L} \text{ оз.}$$

$$\Delta t_L = \frac{3}{4} \times \frac{d}{m \times L} \times \Delta t_z \text{ (}^\circ\text{C)}$$

**Диаграмма для определения уровня звуковой мощности, излучаемой сопловым воздухораспределителем:**


**Объединение сопловых воздухораспределителей в блоки:**

Сопловые воздухораспределители объединяются в блоки для раздачи большого количества приточного воздуха, когда требуется значительная дальность струи.

- $Q_0$  (м<sup>3</sup>/с)**  $Q_0 \times n$  общее количество приточного воздуха
- $n$**  Количество сопел в блоке
- $Q_2$  (м<sup>3</sup>/с)** Расход воздуха в сечении на расстоянии  $x_2$
- $v_2$  (м/с)** Скорость на оси струи в сечении на расстоянии  $x_2$
- $b$  (м)** Ширина струи на расстоянии  $x_2$
- $h$  (м)** Высота струи на расстоянии  $x_2$
- $L$  (м)** Расстояние от сечения, где отдельные струи сливаются в одну, до крайнего сечения (дальность общей струи)
- $L_{cel}$  (м)** Общая дальность струи
- $Q_{cel}$  (м<sup>3</sup>/с)** Расход воздуха в крайнем сечении на расстоянии длины выброса  $L$

**Расчет для изотермических условий и прямоугольного блока сопловых воздухораспределителей при  $b/h \leq 12$** 

1. Расстояние от выпуска воздуха до слияния струй в одну:

$$x_2 = 9.5 \times \left[ A - \frac{d}{2} \right] \text{ (м)}$$

5. Скорость воздуха на оси струи в сечении на расстоянии  $L$ :

$$v_L = \frac{v_0 \times d \times \sqrt[3]{n}}{m \times L} \text{ (м/с)}$$

2. Расход воздуха в сечении струи на расстоянии  $x_2$ :

$$Q_2 = \frac{2x_2}{x_0} \times Q_0 \left[ \frac{\text{м}^3}{\text{с}} \right] \text{ (м}^3/\text{час)}$$

6. Дальность общей струи:

$$L = \frac{v_0 \times d \times \sqrt[3]{n}}{m \times v_L} \text{ (м)}$$

3. Расширение воздушной струи на расстоянии  $x_2$ :

$$b = b' + 0.2x_2 \text{ (м)}$$

$$h = h' + 0.2x_2 \text{ (м)}$$

$$F_2 = b \times h \text{ (м}^2\text{)}$$

7. Общая дальность воздухораспределителя:

$$L_{cel} = L + x_2 \text{ (м)}$$

4. Скорость воздуха на оси струи в сечении на расстоянии  $x_2$ :

$$v_2 = \frac{Q_2}{F_2} \text{ (м/с)}$$

8. Общая индукция соплового воздухораспределителя:

$$i = \frac{Q_{cel}}{Q_0}$$

$$Q_{cel} = 2Q_2 \frac{v_0 \times d \times \sqrt[3]{n}}{m \times v_L} \text{ (м}^3/\text{час)}$$

**Изотермические условия - прямоугольный блок сопел:**

Приведённый расчёт подходит для изотермических условий и прямоугольного блока сопел  $b \times h < 12$ . В случае неизотермических условий необходимо рассчитать подъём и падение струи воздуха из-за разницы температур.

**Расчет для изотермических условий для квадратного или круглого блока сопловых воздухораспределителей:**
**1. Квадратный блок сопел:**

$$b = h = a$$

$$F_2 = a^2$$

**2. Круглый блок сопел:**

$$b = h = d$$

$$F_2 = \pi \times d^2 / 4$$

$$m = 0.20$$

**Расчет для неизотермических условий:**
**1. Прямоугольный блок сопел:**

$$y = 0.4h \times \bar{m} \times Ar \times \left(\frac{L}{m}\right)^3$$

**2. Круглый блок сопел:**

$$y = 0.33 \times m \times Ar \times \left(\frac{L}{m}\right)^3 (\text{м})$$

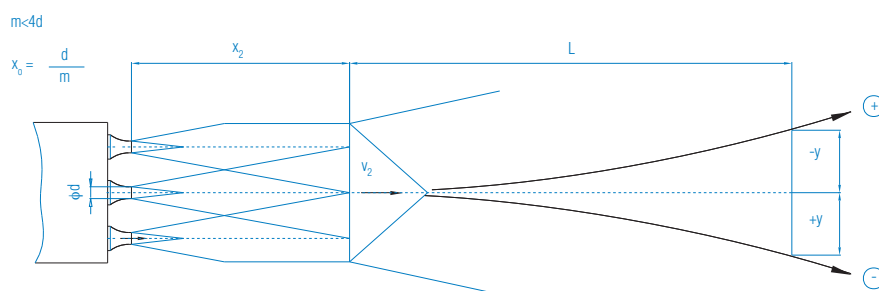
**Критерий Архимеда(Ar):**

Для прямоугольного блока:

$$Ar = \frac{g \times h \times \Delta t_z}{v_2^2 \times T_p}$$

Для круглого блока:

$$Ar = \frac{d \times \Delta t_z \times g}{v_2^2 \times T_p}$$


**Изотермические условия - квадратный или круглый блок сопел**

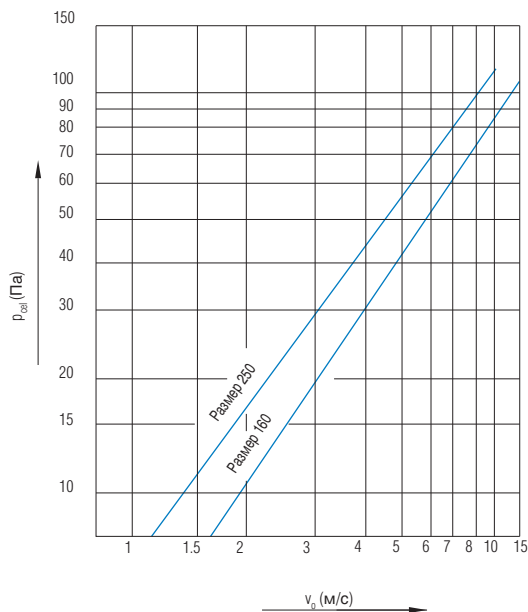
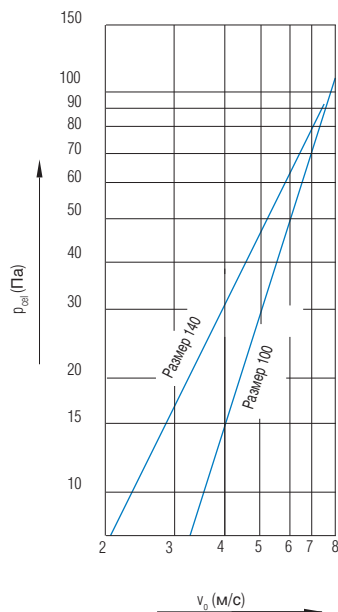
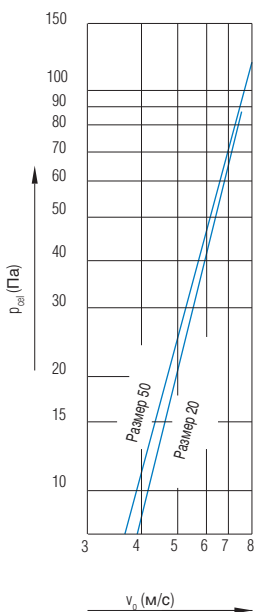
Для сопловых воздухораспределителей в виде квадратных или круглых блоков следует внести изменения согласно обозначениям, приведенным слева.

**Расчет для неизотермических условий:**

В неизотермических условиях отклонение траектории струи рассчитывается по формулам, приведенным слева.

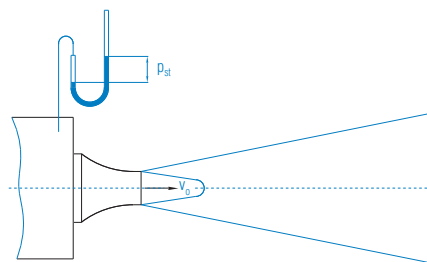
Приведенная методика расчета для соплового воздухораспределителя блочного типа является упрощенной. Для более точного расчета сложных объектов проектировщик может обратиться на предприятие, где получит дополнительную консультацию. При необходимости могут быть проведены испытания в лаборатории.



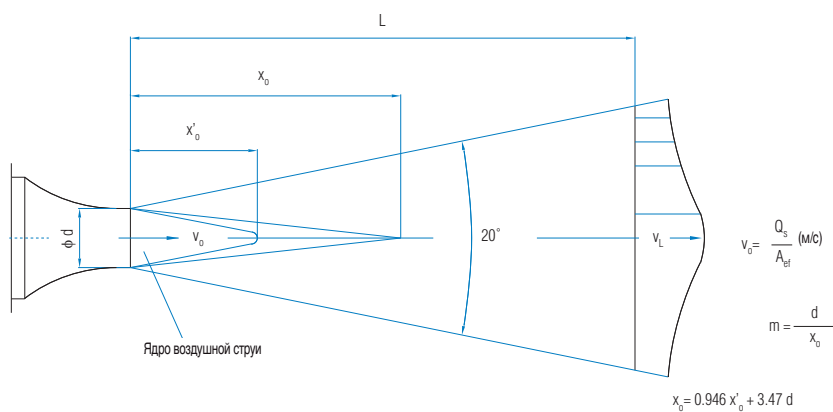
**Диаграмма потерь давления:**

**Потери давления:**

$$p_{st} = 1.05 \frac{\rho}{2} v_0^2 \text{ (Па)}$$

$\rho$  – плотность воздуха (кг/м<sup>3</sup>)



- g (м/с<sup>2</sup>)** Ускорение свободного падения
- d (м)** Диаметр сопла
- h (м)** Высота сечения струи на расстоянии  $x_2$
- $\Delta t_z$  (°C)** Разность между температурой помещения и температурой приточного воздуха (рабочая разность температур)
- $T_p$  (°K)** Абсолютная температура воздуха в помещении
- m** степень турбулентности (m=0.25 для прямоугольного блока и m=0.20 для круглого блока)
- L (м)** Длина выброса струи (дальность)

**Образец расчета:**

Требуемый расход приточного воздуха в холл:  
15000 м<sup>3</sup>/час.

Температура помещения:  $t_p = 20^\circ\text{C}$

Температура приточного воздуха:  $t_z = 26^\circ\text{C}$

Допустимая подвижность воздуха в обслуживаемой зоне:  $v_L = 0.5 \text{ м/с}$

**Решение:**

Для распределения такого количества воздуха потребуется 52 отдельно установленных сопла VŠ-1 типоразмера 100. Расход воздуха через одно сопло составит:

$$Q_s = \frac{15000}{52} = 292 \text{ м}^3/\text{час} = 0.08011 \text{ м}^3/\text{с}$$

**1. Скорость выпуска воздуха:**

$$V_0 = \frac{Q_s}{A_{\text{эф}}} = \frac{0.08011}{0.00785} = 10.2 \text{ м/с}$$

**2. Длина выброса:**

$$L = \frac{0.1}{0.15} + \frac{0.1}{0.128} \left[ \frac{10.2}{0.5} - 0.63 \right] = 16 \text{ м}$$

**3. Критерий Архимеда:**

$$\text{Ar} = \frac{(0.1) \times (-6) \times (9.81)}{(10.2)^2 \times 293} = \frac{-5.885}{3.047} \times 10^{-4} = -1.931 \times 10^{-4}$$

**4. Отклонение воздушной струи:**

$$y = 0.33 \times 0.1 \times 0.15 \times (-1.931 \times 10^{-4}) \times \left[ \frac{16}{0.1} \right]^3 = -3.9 \text{ м}$$

**5. Относительный температурный перепад:**

$$\frac{\Delta t_z}{\Delta t_z} = \frac{3}{4} \times \frac{0.1}{0.15 \times 16} = 0.031$$

**6. Потери давления:**

$$p_{\text{ст}} = 1.05 \times \frac{1.15}{2} (10.2)^2 = 62.7 \text{ Па}$$

**7. Уровень звуковой мощности, излучаемой воздухоораспределителем:**

Определяется по диаграмме при скорости  $v_0 = 10.2 \text{ м/с}$

$$L_{\text{wa}} = 25 \text{ дБ (А)}$$



**Сопловые воздухораспределители VŠ-4**

**Al**

**RAL**



**M**

**Применение:**

Сопловые воздухораспределители предназначены для подачи охлажденного или нагретого воздуха в помещение, где требуется значительная дальность выброса и низкий уровень шума. При объединении нескольких сопел в блок значительно увеличивается длина выброса воздушной струи. Используются различные варианты установки.

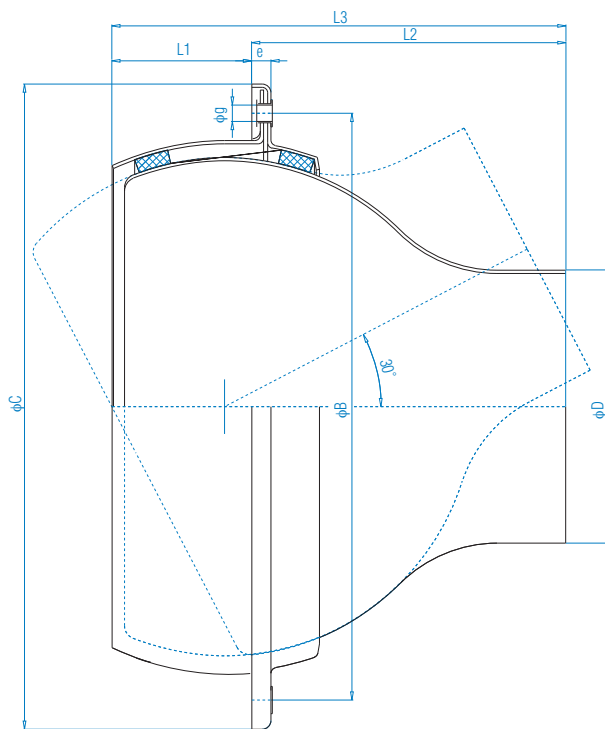
**Описание:**

Сопловые воздухораспределители VŠ-4 имеют подвижные сопла с целью изменения направления подачи воздуха. Угол направления подачи воздуха можно изменять:

- вручную во всех направлениях в пределах  $\pm 30^\circ$
- с помощью электропривода в горизонтальном или вертикальном направлении в пределах  $\pm 30^\circ$

Выбор угла определяется температурой приточного воздуха.

Сопловые воздухораспределители VŠ-4 изготовлены из анодированного алюминия и окрашены методом порошкового напыления в любой цвет согласно палитре RAL по выбору заказчика.

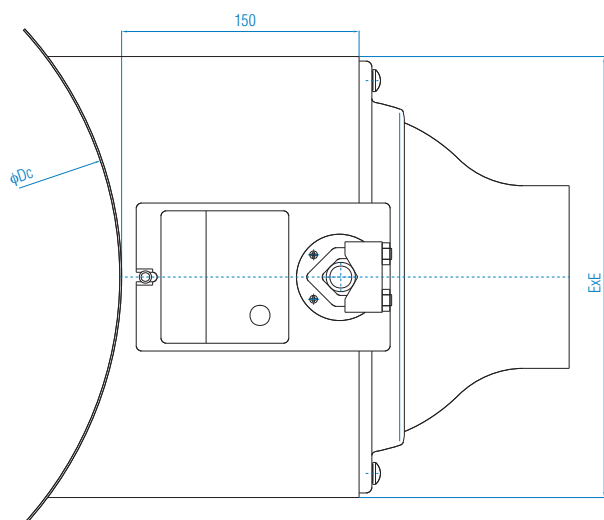


Размер	φD	φB	φC	e	L1	L2	L3	φg	n	A <sub>ef</sub> (м <sup>2</sup> )
<b>80</b>	80	175	196.5	7	43	96	139	6.5	3	0.004778
<b>100</b>	100	215	236.5	7	51	115	166	6.5	3	0.007543
<b>125</b>	125	265	286.5	7	52	142	194	6.5	3	0.011882
<b>160</b>	160	340	361.5	9	75	180	255	6.5	4	0.019607
<b>220</b>	220	425	446.5	9	95	219	314	6.5	4	0.037325

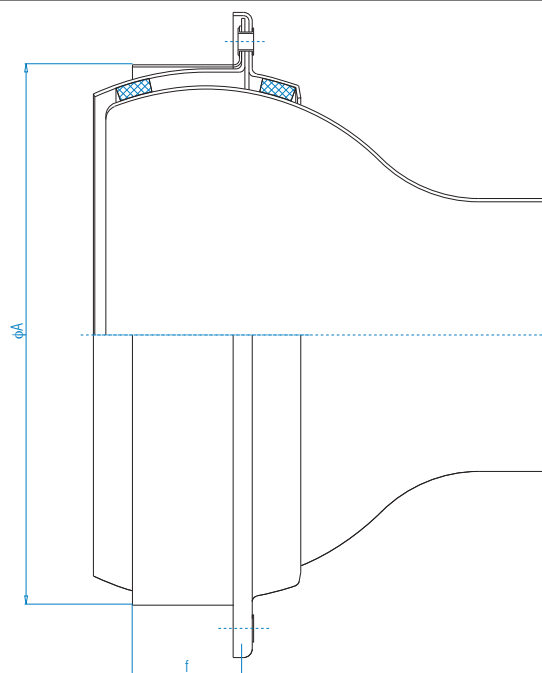
**Размеры:**

**n** количество отверстий для крепления

## VŠ-4/D/B



## VŠ-4/E



Разм.	E x E	φDc <sub>мин</sub>	φA	f
<b>80</b>	200	200	158	40
<b>100</b>	240	250	198	40
<b>125</b>	290	300	248	40
<b>160</b>	365	380	313	40
<b>220</b>	450	500	398	65

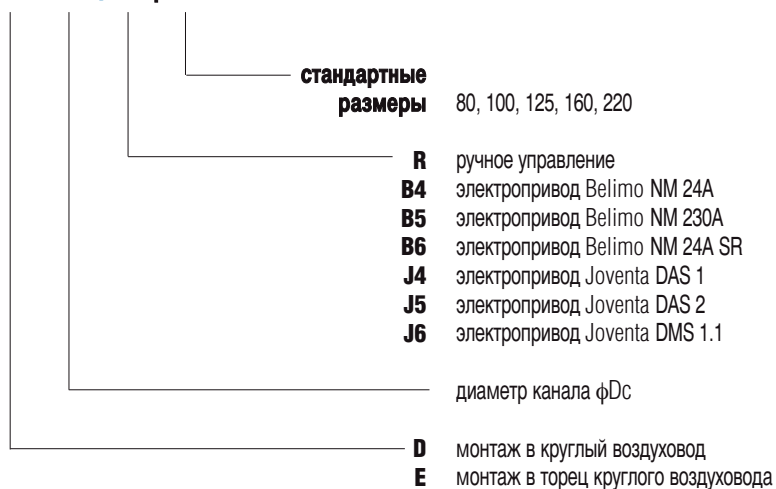
При заказе необходимо указать φDc.

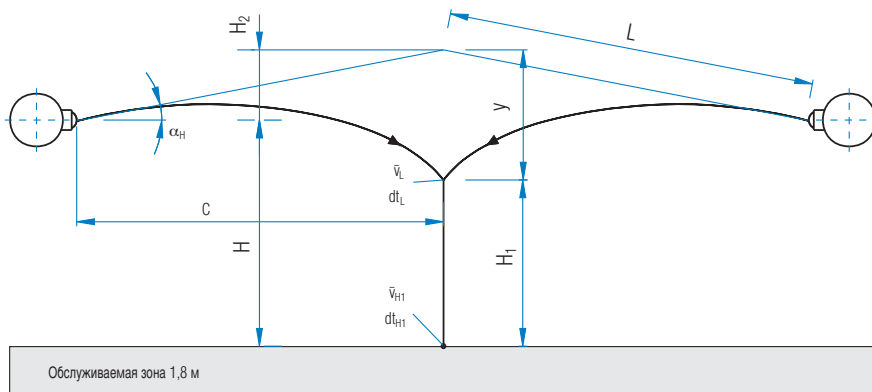
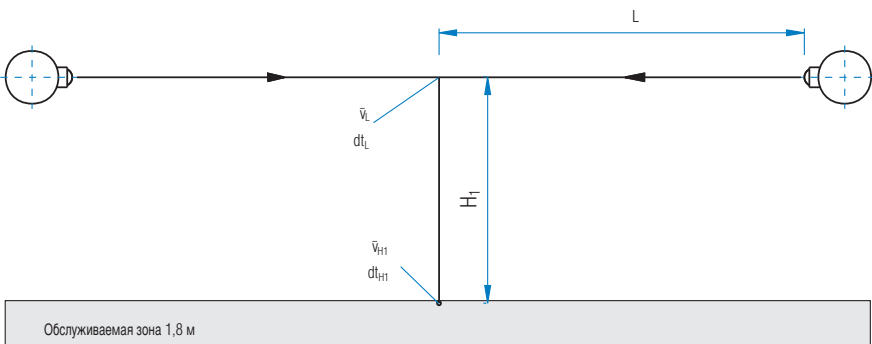
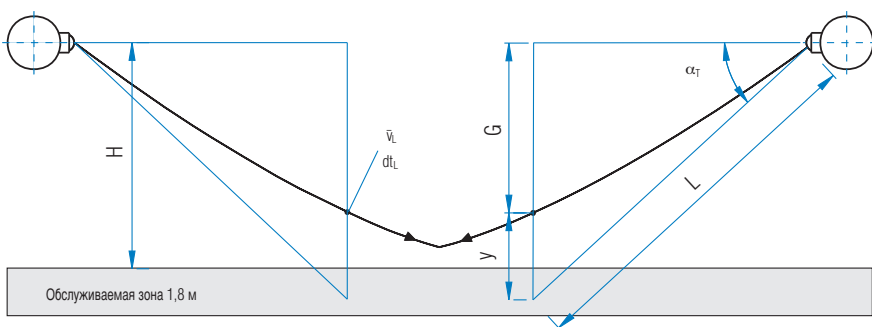
## Способы установки:

- Монтаж в круглый воздуховод (обозначение **D**)
- Монтаж в торец круглого воздуховода (обозначение **E**)

## Образец заказа:

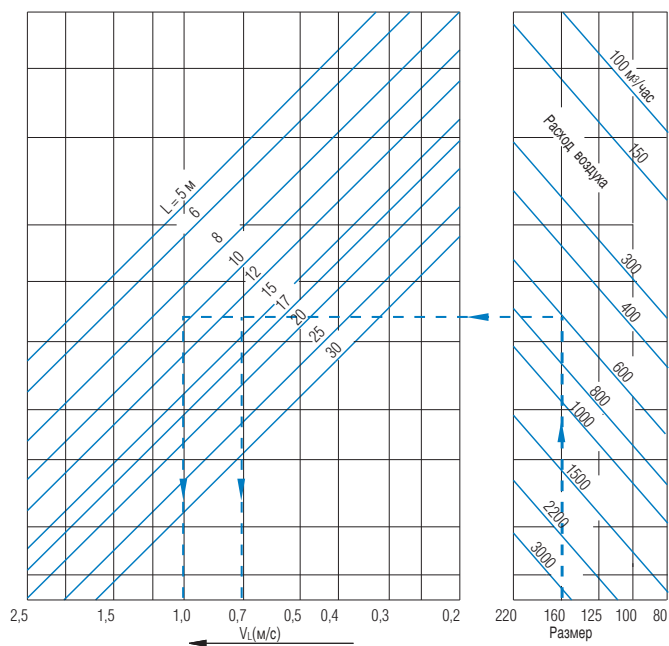
**VŠ-4 / D 300 / B** разм. 125



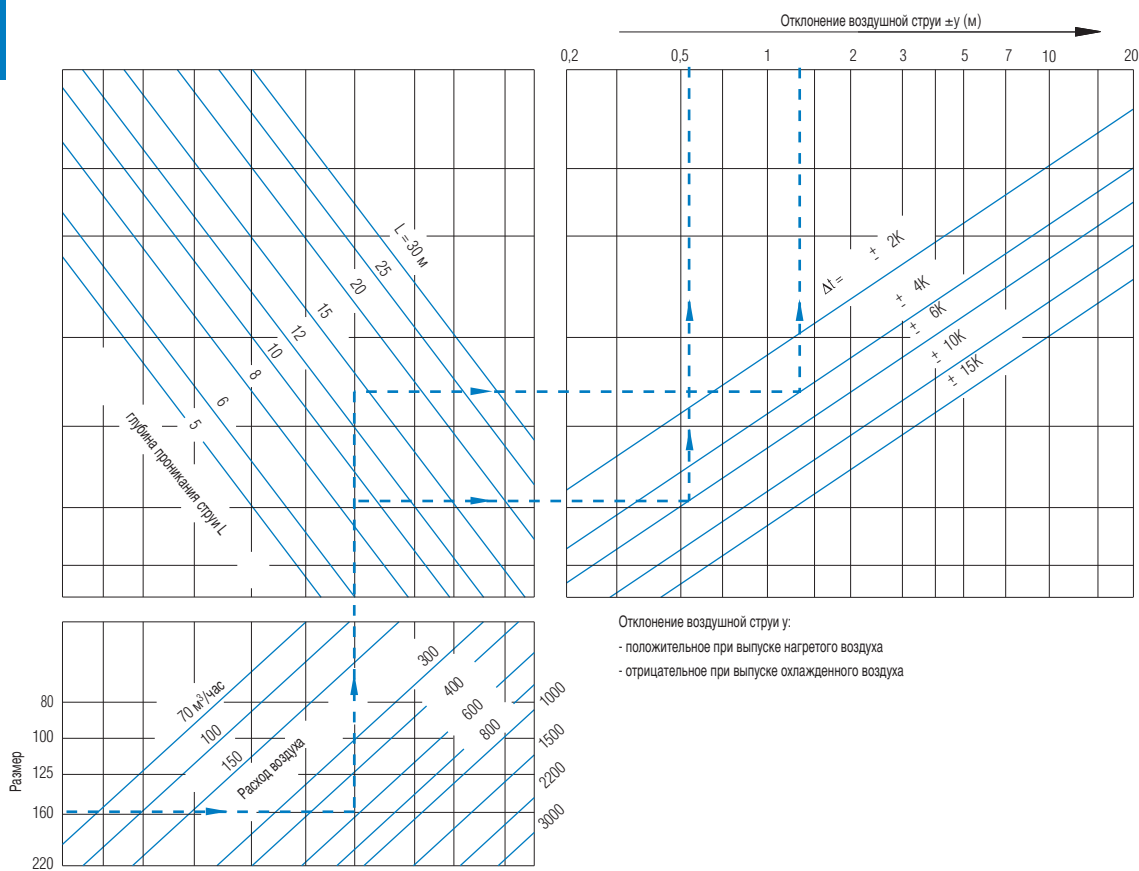
**Струя охлажденного воздуха**

**Струя изотермическая**

**Струя нагретого воздуха**


- L** (м) длина выброса при изотермических условиях
- $\alpha_n$**  (°) угол выпуска охлажденной струи
- $\alpha_t$**  (°) угол выпуска нагретой струи
- C** (м) расстояние по горизонтали от сопла до точки встречи двух струй
- H** (м) расстояние от сопла до границы обслуживаемой зоны
- $H_2$**  (м) воображаемое расстояние по вертикали от уровня установки сопла до точки встречи двух изотермических струй, выпущенных под углом  $\alpha_n$
- $H_{max}$**  (м) максимальная высота подъема струи (только для выпуска воздуха в вертикальном направлении)
- $H_1$**  (м) расстояние по вертикали от границы обслуживаемой зоны до точки встречи двух струй
- Y** (м) отклонение траектории неизомермической воздушной струи
- G** (м) вертикальное расстояние от уровня установки сопла до точки на отклоненной траектории струи, соответствующей длине выброса неизомермической струи
- $v_{H1}$**  (м/с) средняя скорость воздуха при входе струи в обслуживаемую зону
- $v_L$**  (м/с) средняя скорость воздуха в точке встречи двух струй
- $dt_z$**  (К) рабочая разность температур (между температурой воздуха в помещении и температурой приточного воздуха)
- $dt_L$**  (К) избыточная температура в струе (разность температур между температурой воздуха в помещении и температурой в струе на расстоянии L)
- $dt_{H1}$**  (К) избыточная температура в струе на входе в рабочую зону (разность температур между температурой воздуха в помещении и температурой в струе на входе в обслуживаемую зону)
- $dp_t$**  (Па) потери полного давления
- $L_{WA}$  (дБ(A))** уровень звуковой мощности

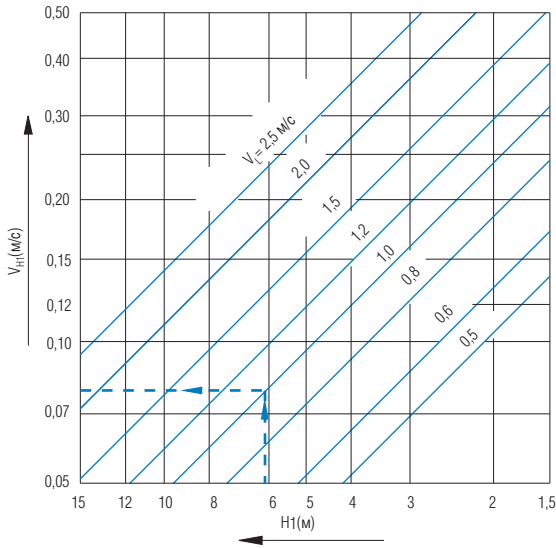
**Диаграмма 1: Скорость воздуха на оси струи на расстоянии длины выброса**



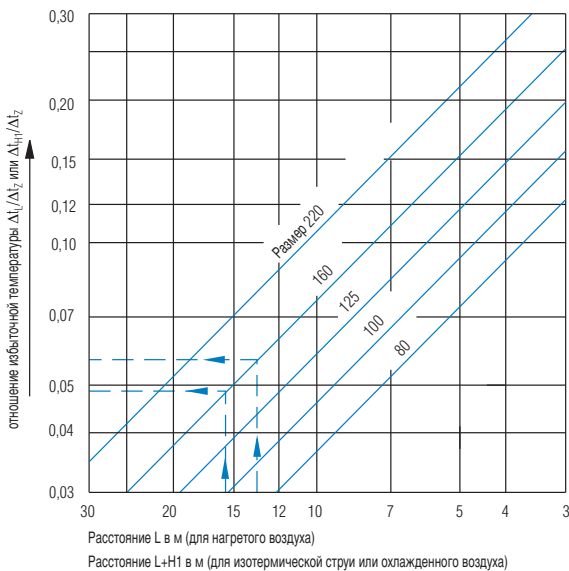
**Диаграмма 2: Отклонение воздушной струи**



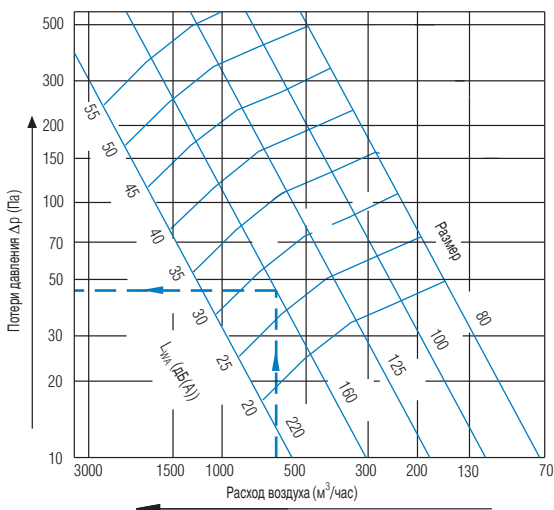
**Диаграмма 3: Скорость воздуха на оси струи при входе в обслуживаемую зону**



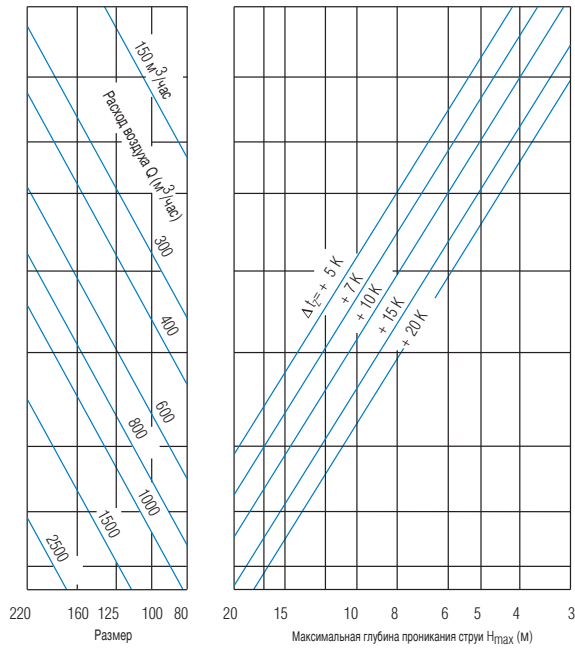
**Диаграмма 4: Отношение избыточной температуры в струе на расстоянии L к рабочей разности температур**



**Диаграмма 5: Потери давления и уровень звука**



**Диаграмма 6: Максимальная глубина проникания струи при выпуске ее в вертикальном направлении**



**Расчет с учетом различных углов выпуска струи**

**Охлажденный воздух (α<sub>H</sub>)**

- Выберите угол выпуска (α<sub>H</sub>);
- Определите расстояние L:  $L = \frac{C}{\cos(\alpha_H)}$  (таблица 1)
- Вычислите H<sub>2</sub>: H<sub>2</sub> = tg(α<sub>H</sub>) × C (таблица 1)
- По диаграмме 1 определите скорость воздуха v<sub>L</sub>.
- По диаграмме 2 определите отклонение струи у.
- Вычислите расстояние H<sub>1</sub>: H<sub>1</sub> = H + H<sub>2</sub> × y
- По диаграмме 3 определите скорость v<sub>H1</sub>.
- По диаграмме 4 определите отношение избыточной температуры в струе к рабочей разности температур  $\frac{\Delta t_{H1}}{\Delta t_z}$  или  $\frac{\Delta t_L}{\Delta t_z}$

$$\Delta t_{H1} = \frac{\Delta t_{H1}}{\Delta t_z} \times \Delta t_z \quad \Delta t_L = \frac{\Delta t_L}{\Delta t_z} \times \Delta t_z$$

**Изотермическая струя**

Используйте диаграммы 1 и 3

**Нагретый воздух (α<sub>T</sub>)**

- Задайтесь скоростью v<sub>L</sub>.
- По диаграмме 1 выберите L.
- По диаграмме 2 определите отклонение струи у.
- Вычислите угол выпуска струи.

$$\sin(\alpha_T) = \frac{G+y}{L} \quad (\text{таблица 1})$$

- По диаграмме 4 определите отношение избыточной температуры в струе к рабочей разности температур  $\frac{\Delta t_{H1}}{\Delta t_z}$  или  $\frac{\Delta t_L}{\Delta t_z}$ :

$$\Delta t_{H1} = \frac{\Delta t_{H1}}{\Delta t_z} \times \Delta t_z \quad \Delta t_L = \frac{\Delta t_L}{\Delta t_z} \times \Delta t_z$$

Внимание: Если расстояние между соплами менее чем 0,14 × C, то следует ввести повышающий коэффициент на скорость v<sub>L</sub> и избыточную температуру воздуха Δt<sub>L</sub> ≈ 1,5.

**Пример:**

Два сопла установлены на расстоянии друг от друга 18 м на высоте 7 м от пола.

**Параметры приточного воздуха:**

расход воздуха:  $V = 600 \text{ м}^3/\text{час}$  (через одно сопло)

$\Delta t_z = -6 \text{ К}$  (лето)

$\Delta t_z = +4 \text{ К}$  (зима)

Выбираем: сопло VŠ-4 типоразмер 160

**Охлажденный воздух:** ( $\alpha_H = 10^\circ$ )

a) Расстояние L:  $L = c/\cos \alpha_H = 9/0,985 = 9,14 \text{ м}$  (таблица 1)

b) Высота  $H_2$ :  $H_2 = \text{tg}(\alpha_H) \times 9 = 0,176 \times 9 = 1,578 \text{ м}$  (таблица 1)

c) Определяем скорость  $v_L$  по диаграмме 1:  $v_L = 1,05 \text{ м/с}$

d) По диаграмме 2 определяем отклонение струи  $y$ :  $y = -0,6 \text{ м}$

e) Вычисляем  $H_1$ :  $H_1 = H + H_2 - y = 5,2 + 1,587 - 0,6 = 6,187 \text{ м}$

f) По диаграмме 3 определяем скорость  $v_{H1}$ :  $v_{H1} = 0,08 \text{ м/с}$

g) По диаграмме 4 определяем отношение избыточной температуры к

рабочей разности температур  $\Delta t_{H1}/\Delta t_z$ ;

$\Delta t_{H1} = \Delta t_{H1} / \Delta t_z \times \Delta t_z = 0,048 \times (-6) = -0,288 \text{ К}$

**Нагретый воздух:** ( $\alpha_t$ )

a) Задаемся скоростью  $v_L$ :  $v_L = 0,71 \text{ м/с}$

b) По диаграмме 1 определяем расстояние L:  $L = 13,5 \text{ м}$

c) По диаграмме 2 определяем отклонение струи  $y$ :  $y = +1,3 \text{ м}$

d) Вычисляем угол выпуска струи ( $\alpha_t$ ):

$$\sin(\alpha_t) = G/y/L = 4/1,3/13,5 = 0,3926 \Rightarrow \alpha_t \approx 23^\circ$$

e) По диаграмме 4 определяем отношение избыточной температуры к рабочей разности температур

$$\Delta t_t = \frac{\Delta t_L}{\Delta t_z} \times \Delta t_z = 0,055 \times 4 = 0,22 \text{ К}$$

f) По диаграмме 5 может быть определен уровень звуковой мощности

$L_{WA} = 27 \text{ дБ(А)}$

$\Delta p_t = 43 \text{ Па}$

**таблица 1**

$\alpha_H$	$\cos(\alpha_H)$	$\text{tg}(\alpha_H)$	$\alpha_t$	$\sin(\alpha_t)$
<b>0</b>	1	0	<b>0</b>	0
<b>5</b>	0,996	0,0875	<b>5</b>	0,087
<b>10</b>	0,985	0,176	<b>10</b>	0,174
<b>15</b>	0,966	0,268	<b>15</b>	0,260
<b>20</b>	0,940	0,364	<b>20</b>	0,342
<b>25</b>	0,906	0,466	<b>25</b>	0,423
<b>30</b>	0,866	0,577	<b>30</b>	0,500




**Сопловые воздухораспределители VŠ-5**
**AI**
**Применение:**
**RAL 9010**

**M**
**CD**

Сопловые воздухораспределители VŠ-5 предназначены для подачи охлажденного или нагретого воздуха в помещение, где требуется значительная дальность выброса и низкий уровень шума. При объединении нескольких сопел в блок длина выброса воздушной струи значительно увеличивается. Используются различные варианты установки.

**Описание:**

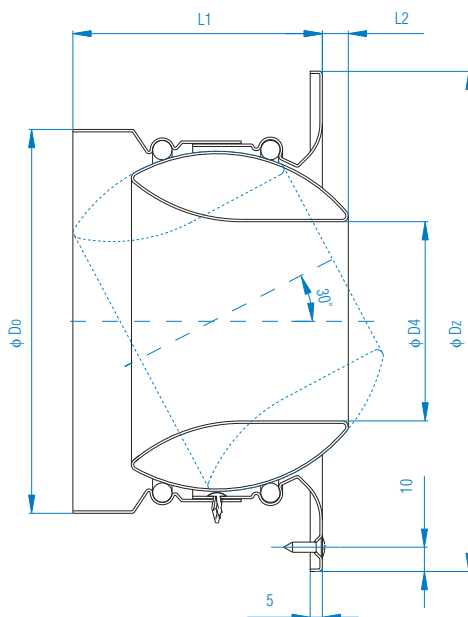
Сопловые воздухораспределители VŠ-5 имеют подвижные сопла с целью изменения направления подачи воздуха. Угол направления подачи воздуха можно изменять:

- вручную во всех направлениях в пределах  $\pm 30^\circ$ ;
- с помощью электропривода по горизонтали или по вертикали в пределах  $\pm 30^\circ$ .

Выбор угла определяется значением температуры приточного воздуха.

Подвижное сопло установлено в корпусе так, что даже для самого большого типоразмера, 400, оно не выступает за поверхность стены более чем на 45 мм (см. размер L2 как функцию угла).

Сопловые воздухораспределители VŠ-5 изготовлены из штампованного анодированного алюминия. Они могут быть окрашены методом порошкового напыления в любой цвет согласно палитре RAL по выбору заказчика.

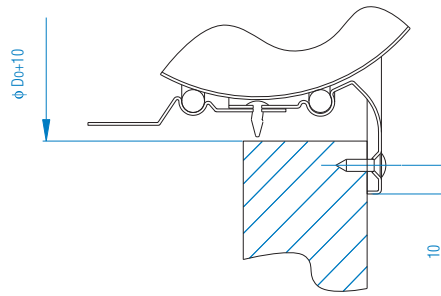

**Обозначения и размеры:**

L2\* ... зависит от угла направления подачи воздуха 0°

Типоразмер	φDo	φDz	φD4	L1	L2*	A <sub>ef</sub> (м <sup>2</sup> )	Вес (кг)
100	98	146	40	87	-5	0,0013	0,20
125	123	171	64	91	-1	0,0032	0,27
160	158	206	82	98	11	0,0053	0,3
200	198	252	108	108	19	0,0092	0,55
250	248	312	136	121	29	0,0145	0,77
315	313	377	174	145	35	0,0238	1,12
400	398	472	230	171	45	0,0415	1,64

**Способы установки:****• Без вставки (обозначение V)**

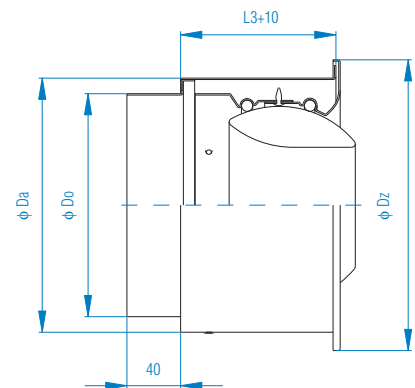
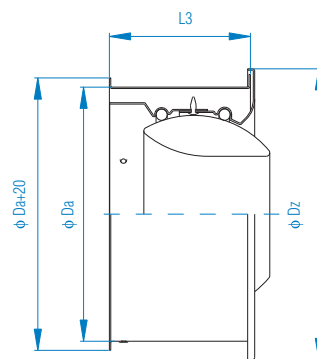
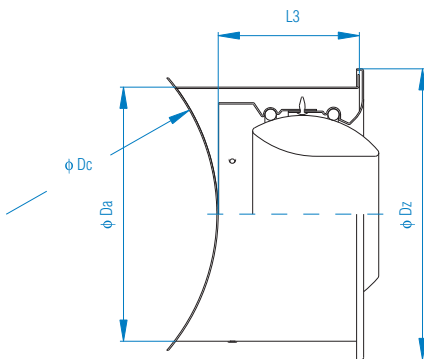
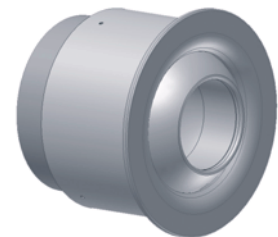
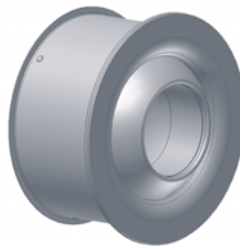
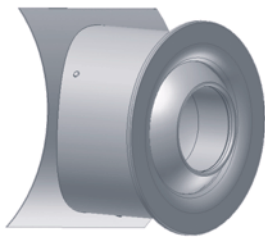
Сопла без вставки крепятся с помощью трех винтов со стороны лицевой поверхности, которые затем маскируются декоративными крышками. Размер отверстия для установки сопла равен  $\phi D_0 + 10$  мм.

**• Установка с круглой вставкой (обозначение D, K, E)**

в круглом воздуховоде (D)

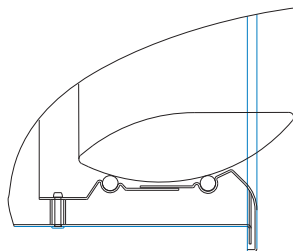
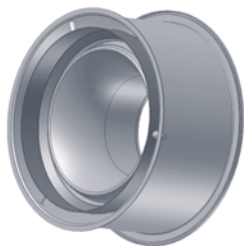
в прямоугольном воздуховоде (K)

в торце круглого воздуховода (E)



Сопла устанавливаются на воздуховоде с помощью вставок, которыми они комплектуются при заказе. Вставка закрепляется на воздуховоде с помощью заклепок или саморезов. Она может быть окрашена методом порошкового напыления в любой цвет согласно палитре RAL по выбору заказчика. При заказе следует указать диаметр круглого воздуховода  $\phi D_c$ .

Вставка устанавливается независимо от сопла в воздуховод стандартного размера круглого или квадратного сечения.

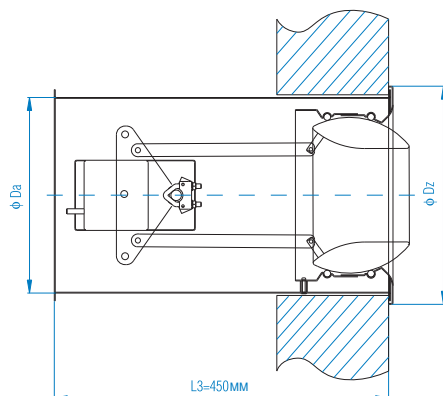
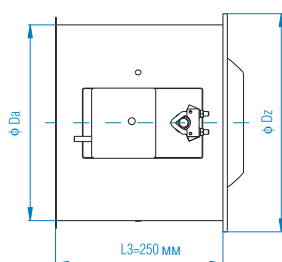
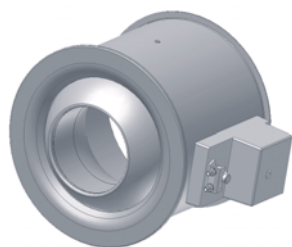
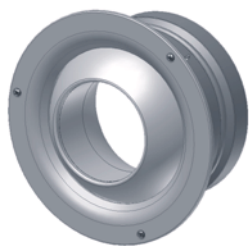

**• Установка сопла:**

Сопла фиксируются внутри вставки со стороны лицевой поверхности, на которой при этом отсутствуют винты.

Типоразмер	$\phi D_o$	$\phi D_z$	$\phi D_a$	$\phi D_a+20$	L3	$\phi D_c$ мин
<b>100</b>	98	146	118	138	90	125
<b>125</b>	123	171	143	163	95	150
<b>160</b>	158	206	178	198	100	180
<b>200</b>	198	252	224	244	110	224
<b>250</b>	248	312	284	304	120	315
<b>315</b>	313	377	349	369	150	355
<b>400</b>	398	472	444	464	170	450

**Способы регулирования:**

- Ручное регулирование во всех направлениях в пределах  $\pm 30^\circ(R)$



- Регулирование с помощью электропривода при установке со вставкой

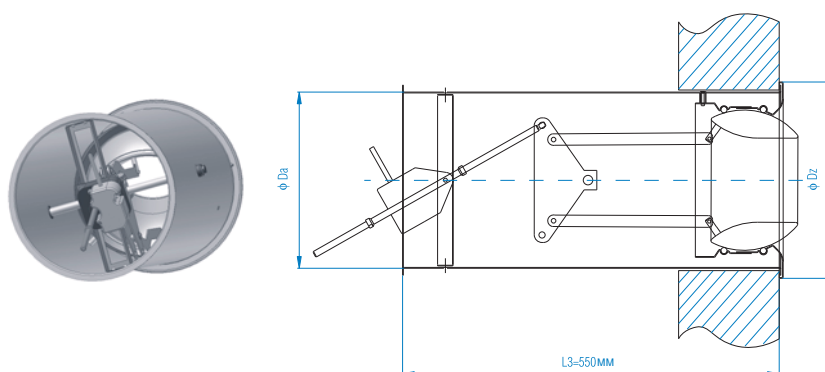
**B4** электропривод Belimo NM 24A  
**B5** электропривод Belimo NM 230A  
**B6** электропривод Belimo NM 24A SR  
**J4** электропривод Joventa DAS 1  
**J5** электропривод Joventa DAS 2  
**J6** электропривод Joventa DMS 1.1

Применяется для всех вариантов установки D, K и E.  
 Для всех вариантов установки размер L3 равен 250 мм.

- Регулирование с помощью электропривода при установке в стене

**NB4** электропривод Belimo NM 24A  
**NB5** электропривод Belimo NM 230A  
**NB6** электропривод Belimo NM 24A SR  
**NJ4** электропривод Joventa DAS 1  
**NJ5** электропривод Joventa DAS 2  
**NJ6** электропривод Joventa DMS 1.1

Применяется для всех вариантов установки D, K и E и типоразмеров: 160, 200, 250, 315 и 400. Для всех вариантов установки размер L3 равен 450 мм.

**Способы регулирования:**

- Регулирование с помощью электропривода при его внутренней установке

**G4** электропривод Gruner 223D-024-150 (24 VAC)

**G5** электропривод Gruner 223D-230-150 (230 VAC)

**G6** электропривод Gruner 223F-024-150 (24 VAC/DC)

Применяется для всех вариантов установки D, K и E и типоразмеров: 160, 200, 250, 315 и 400. Для всех вариантов установки размер  $L_3$  равен 550 мм.

**Образец заказа:**

**VŠ-5 / D / R / CO** разм. 160

**Стандартные типоразмеры** 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400

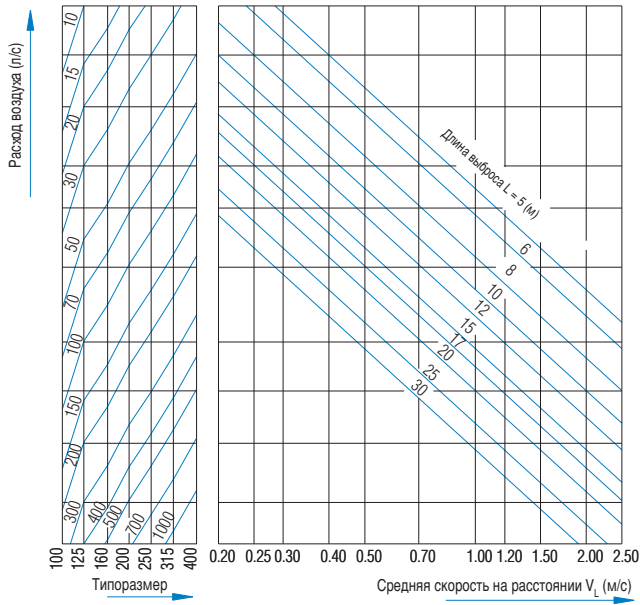
**CO** обработанный, натуральный цвет алюминия (CO)  
**RAL** стандартный цвет RAL 9010 (30% блеска)  
 (по требованию заказчика любой цвет согласно палитре RAL)

**R** ручное регулирование  
**B4** электропривод Belimo NM 24A со вставкой  
**B5** электропривод Belimo NM 230A со вставкой  
**B6** электропривод Belimo NM 24A SR со вставкой  
**J4** электропривод Joventa DAS 1 со вставкой  
**J5** электропривод Joventa DAS 2 со вставкой  
**J6** электропривод Joventa DMS 1.1 со вставкой  
**NB4** электропривод Belimo NM 24A установка в стене\*  
**NB5** электропривод Belimo NM 230A установка в стене\*  
**NB6** электропривод Belimo NM 24A SR установка в стене\*  
**NJ4** электропривод Joventa DAS 1 установка в стене\*  
**NJ5** электропривод Joventa DAS 2 установка в стене\*  
**NJ6** электропривод Joventa DMS 1.1 установка в стене\*  
**G4** электропривод Gruner 223D-024-150 (24 VAC; ON-OFF)\*  
**G5** электропривод Gruner 223D-230-150 (230 VAC; ON-OFF)\*  
**G6** электропривод Gruner 223F-024-150 (24 VAC/DC; SR)\*

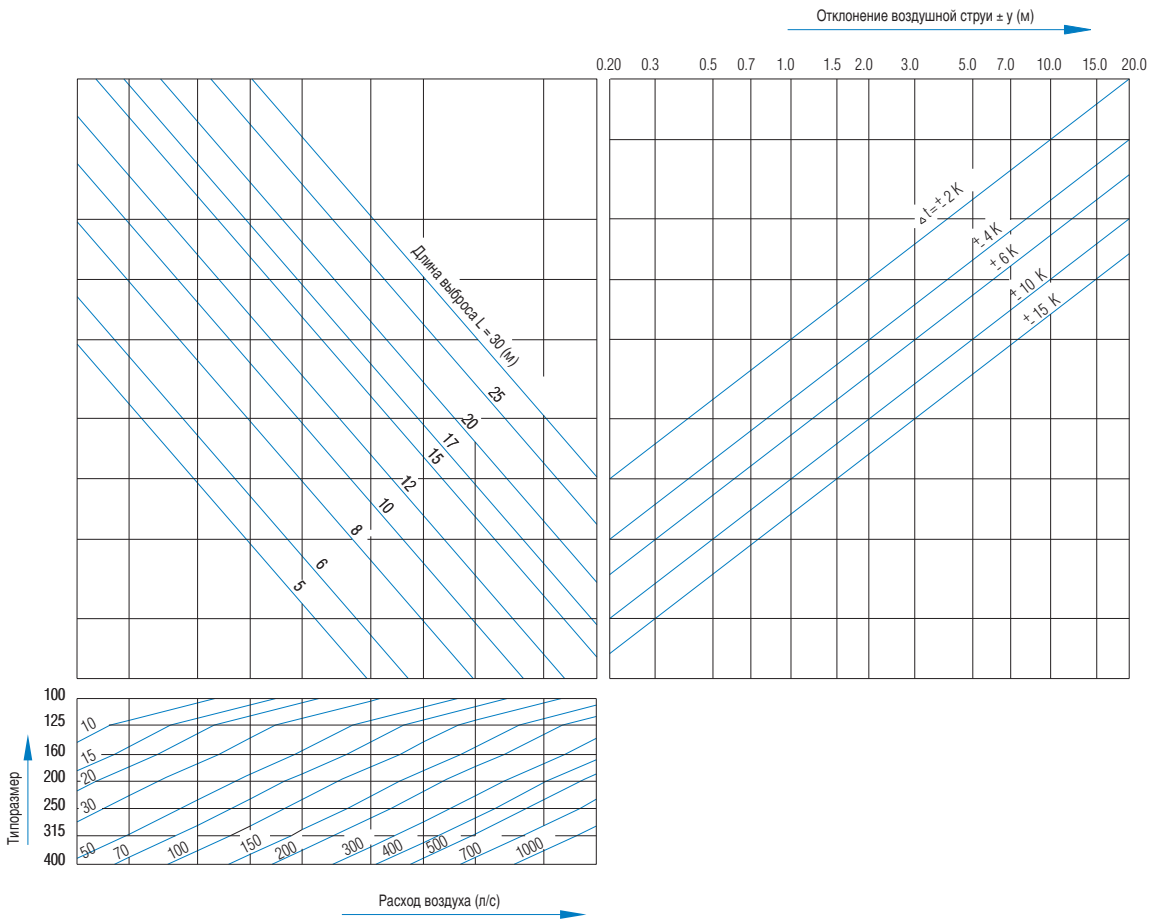
**V** без вставки - крепление тремя винтами  
**D** установка в круглый воздуховод (следует указать диаметр  $\phi D_c$ )  
**K** установка в прямоугольный воздуховод  
**E** установка в торце воздуховода

\* Исполнение возможно только для сопел размеров 160, 200, 250, 315 и 400.

**Скорость воздуха на оси струи и длина выброса**



**Отклонение воздушной среды**



## Перепад давления и уровень шума

