



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.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69

<http://linklima.nt-rt.ru> | ldv@nt-rt.ru

Обзор

■ 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-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 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

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

Сопловые воздухораспределители VŠ-1



VŠ-1

Сопловые воздухораспределители VŠ-4



VŠ-4

Сопловые воздухораспределители VŠ-5



VŠ-5

- подачи воздуха соплом или учет взаимодействия направленных навстречу друг другу струй, создаваемых соплами
- Расчет скорости выброса для всех размеров VŠ-4 и VŠ-5

Сопловые воздухораспределители

■ Сопловые воздухораспределители VŠ-1

Применение

Сопловые воздухораспределители предназначены для распределения воздуха в помещении на значительное расстояние за счет дальноточности воздушной струи при низком уровне шума. Объединение отдельных сопел в блоки дает возможность еще более увеличить дальноточность 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.

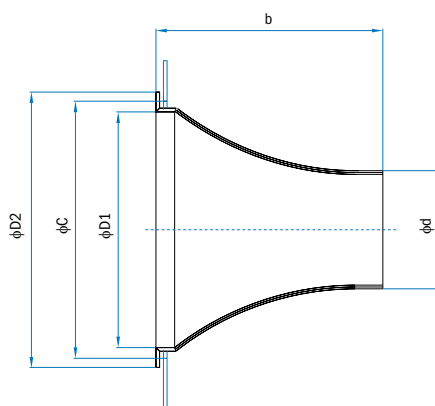
Типы и размеры

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 поставляются без отверстий для крепления.

AI

RAL
9010


Пример заказа

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

Типоразмер	Φd	ΦD1	ΦD2	b	ΦC	A _{ef} (м²)
20	20	40	52	60	46	0,00025
50	50	100	116	100	108	0,00181
100	100	200	220	160	210	0,00785
140	140	250	290	250	270	0,01496
160	160	250	290	250	270	0,01960
250	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 .

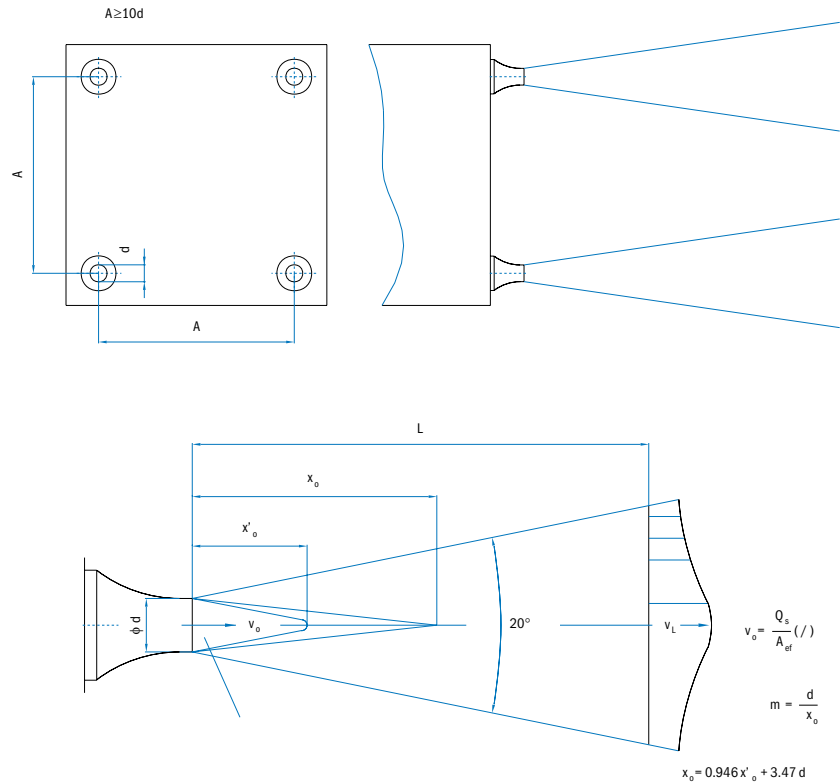
Дальнобойность струи одиночного соплового воздухораспределителя:

$$L = \frac{d}{m} + \frac{d}{0,128} \times \left[\frac{v_0}{v_L} - 0,63 \right] \text{ (м)}$$

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



Значение символов

v_0 (м/с)	Скорость выхода воздуха (скорость на оси начального участка струи)
Q_5 (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 (дальнобойность)
m	Число турбулентности сопла
Δt_L (°C)	Максимальная разность между температурой помещения и температурой на оси струи (избыточная температура в струе)
Δt_z (°C)	Разность между температурой помещения и температурой приточного воздуха (рабочая разность температур)
i	Индукция - отношение общего количества воздуха, увлекаемого 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 неизо- термической 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 t_L (либо относительный температурный перепад $\Delta t_L / \Delta t_z$):

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

где Ar - критерий Архимеда:

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

Относительный температурный перепад:

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

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

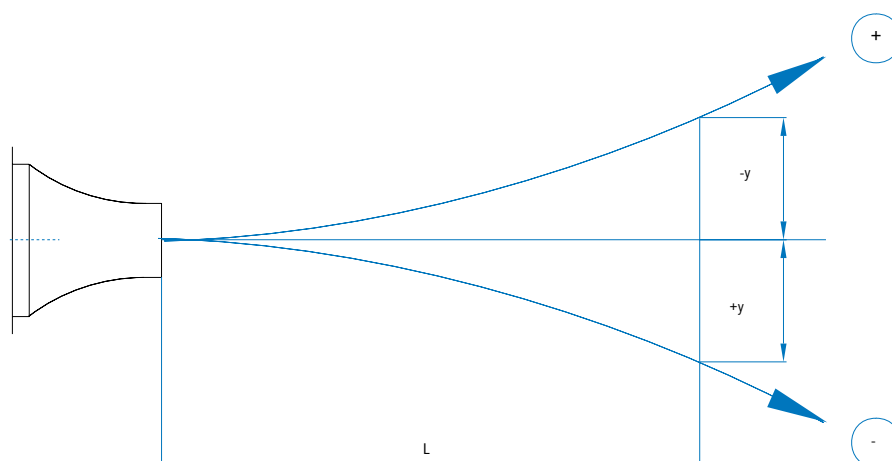
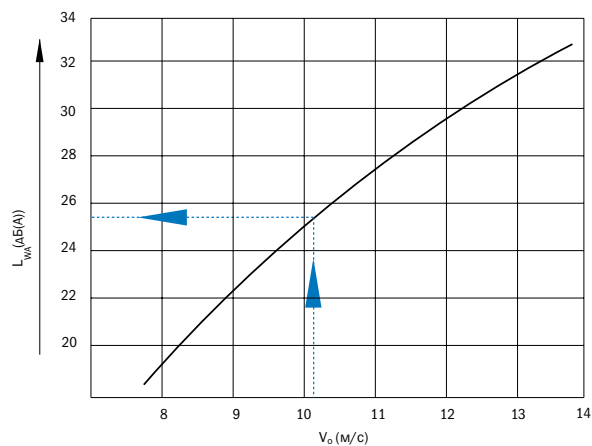


Диаграмма для определения уровня звуковой мощности, излучаемой сопловым воздухораспределителем



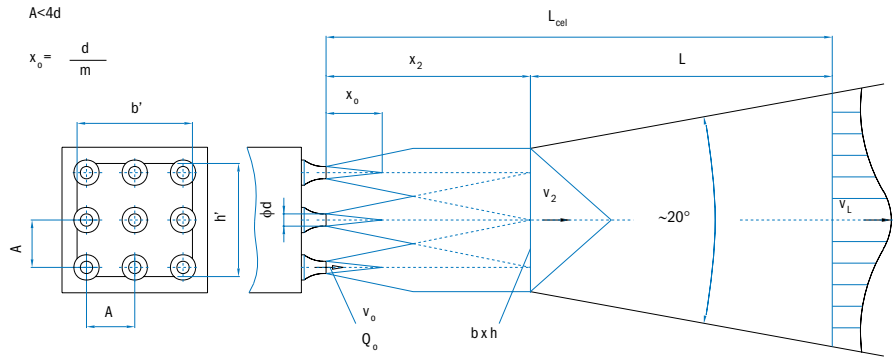
Объединение сопловых воздухораспределителей в блоки:
Сопловые воздухораспределители объединяются в блоки для раздачи большого количества приточного воздуха, когда требуется значительная дальность бойности струи.

Значение символов

Q_0 (м³/с)	Q_0 х n общее количество приточного воздуха
n	Количество сопел в блоке
Q_2 (м³/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 бойности общей струи)
L_{cel} (м)	Общая дальность бойности струи
Q_{cel} (м³/с)	Расход воздуха в крайнем сечении на расстоянии длины выброса L

Изотермические условия - прямоугольный блок сопел:

Приведенный расчет подходит для изотермических условий и прямоугольного блока сопел $b \times h < 12$. В случае неизо-термических условий необходимо рас-считать подъем и падение струи воздуха из-за разницы температур.



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

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

$$x_2 = 9.5 \times A - \frac{d}{2} \quad (\text{м})$$

2. Расход воздуха в сечении струи на расстоянии x_2 :

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

3. Расширение воздушной струи на рас-стоянии x_2 :

$$b = b' + 0.2x_2 \quad (\text{м})$$

$$h = h' + 0.2x_2 \quad (\text{м})$$

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

4. Скорость воздуха на оси струи в сече-нии на расстоянии x_2 :

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

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

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

6. Дальность бойности общей струи:

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

7. Общая дальность бойности воздухораспределителя:

$$L_{cel} = L + x_2 \quad (\text{м})$$

8. Общая индукция соплового воздухораспределителя:

$$i = \frac{Q_{cel}}{Q_0} \quad Q_{cel} = 2Q_2 \frac{v_0 \times d \times \sqrt[3]{n}}{m \times v_L}$$

Изотермические условия - квадратный или круглый блок сопел

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

Расчет для неизотермических условий:

В неізотермічних умовах відхилення траєкторії струї розраховується за формулами, наведеним зліва.

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:

$$y = 0.4h \times \sqrt{m} \times Ar \times \left[\frac{L}{m} \right]^3$$

2. Круглый блок сопел:

$$y = 0.33 \times m \times \text{Ar} \left[\frac{L}{m} \right]^3 \quad (\text{M})$$

Критерий Архимеда (Ar):

Для прямоугольного блока:

$$Ar = \frac{g \times h \times \Delta t_z}{v_o^2 \times T_o}$$

Для круглого блока:

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

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.

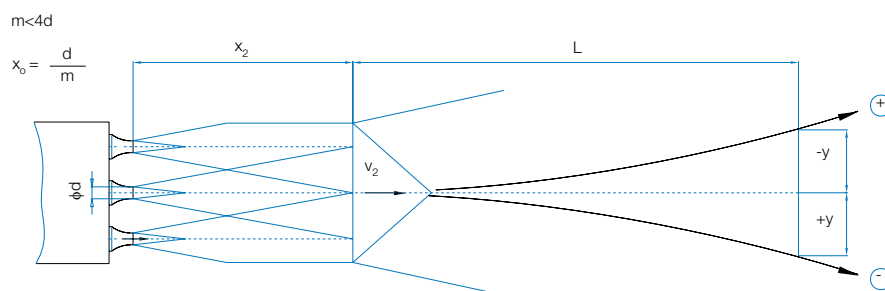
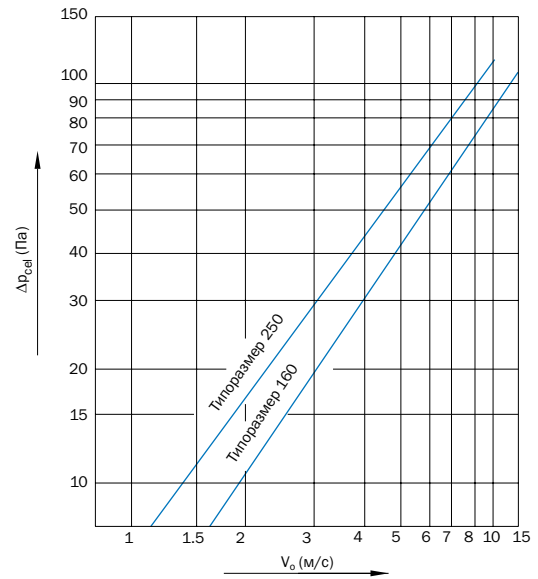
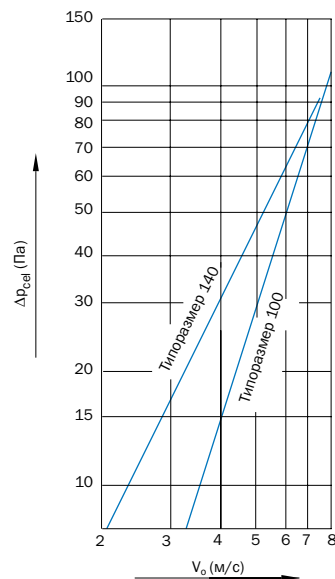
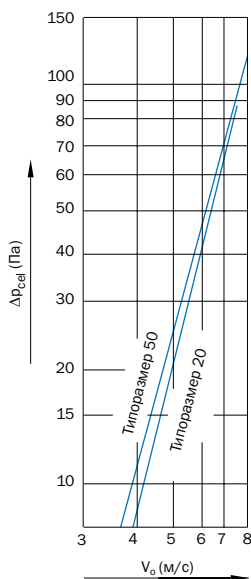


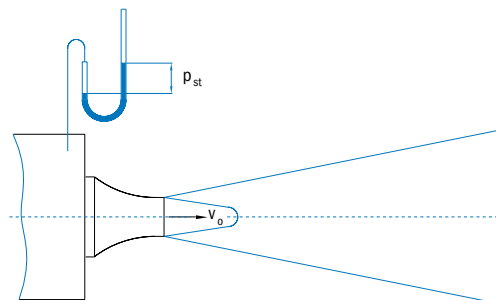
Диаграмма потерь давления



Потери давления:

$$p_{\text{ст}} = 1.05 \frac{\rho}{2} v^2 (\text{Па})$$

ρ -плотность воздуха (кг/м³)



Значение символов

$g \text{ (м/с}^2\text{)}$	Ускорение свободного падения
$d \text{ (м)}$	Диаметр сопла
$h \text{ (м)}$	Высота сечения струи на расстоянии x_2
$\Delta t_z \text{ (}^\circ\text{C)}$	Разность между температурой в помещении и температурой приточного воздуха (рабочая разность температур)
$T_p \text{ (}^\circ\text{K)}$	Абсолютная температура воздуха в помещении
m	Степень турбулентности ($m=0,25$ для прямоугольного блока и $m=0,20$ для круглого блока)
$L \text{ (м)}$	Длина выброса струи (дальность)

ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ
РЕШЕТКИ И ВЕНТИЛИ

КРУГЛЫЕ ДИФФУЗОРЫ,
КВАДРАТНЫЕ ДИФФУЗОРЫ

ВИХРЕВЫЕ ДИФФУЗОРЫ,
ПЕРЕМЕННЫЕ ВИХРЕВЫЕ
ДИФФУЗОРЫ

ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФУЗОРЫ,
СПИРОКАНАЛЬНЫЕ
ДИФФУЗОРЫ

ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛИ
ДЛЯ ВЫТЕСНЯЮЩЕЙ
ВЕНТИЛЯЦИИ

СОПЛОВЫЕ
ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛИ

НАРУЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

РЕГУЛИРОВАНИЕ
ПОТОКА ВОЗДУХА

ШУМОГЛУШИТЕЛИ,
АКУСТИЧЕСКИЕ РЕШЕТКИ

Пример:

Требуемый расход приточного воздуха в холле:
15.000 м³/час

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

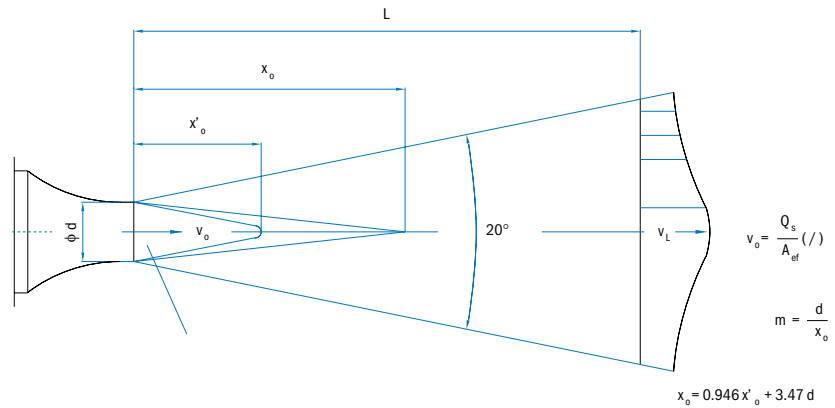
Температура приточного воздуха:
 $t_z = 26^\circ \text{C}$

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:

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



1. Скорость выброса воздуха:

$$v_0 = \frac{Q_s}{A_{ef}} = \frac{0.08011}{0.00785} = 10.2 \text{ } /$$

2. Длина выброса:

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

3. Критерий Архимеда:

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

4. Отклонение воздушной струи:

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

5. Относительный температурный перепад:

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

6. Потери давления:

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

7. Уровень звуковой мощности, излучаемой воздухораспределителем:

Определяется по диаграмме при скорости

$$v_0 = 10.2 \text{ М/С}$$

$$L_{wa} = 25 \text{ дБ (А)}$$

Сопловые воздухораспределители VŠ-4

AI

RAL
9010


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.

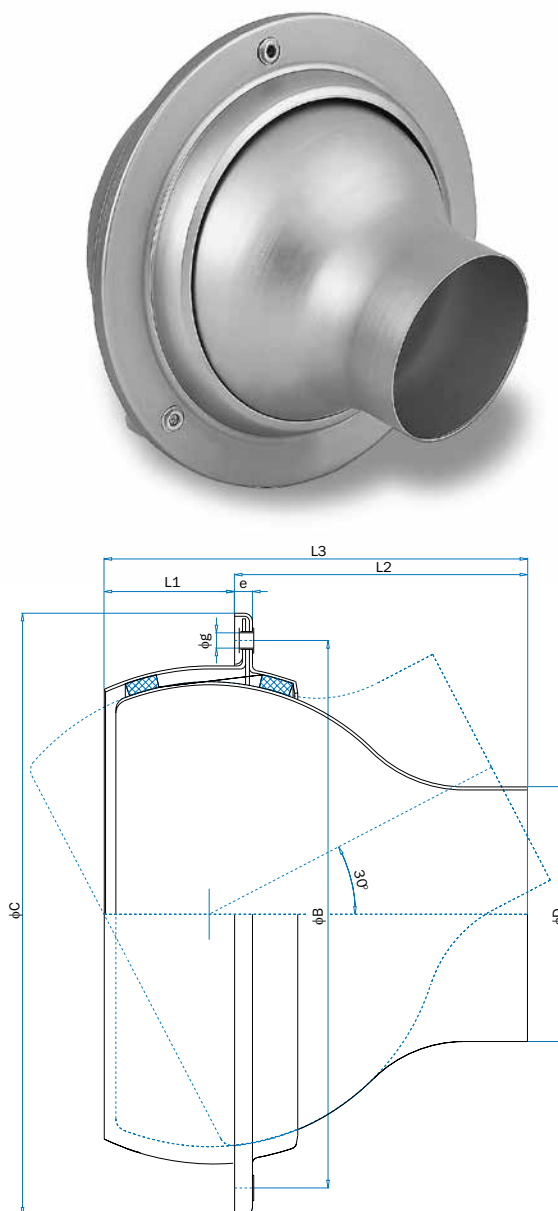
Описание

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.



Размеры:

Размер	ΦD	ΦB	ΦC	e	L1	L2	L3	Φg	n	A _{эф} (м²)
80	80	175	196,5	7	43	96	139	6,5	3	0,004778
100	100	215	236,5	7	51	115	166	6,5	3	0,007543
125	125	265	286,5	7	52	142	194	6,5	3	0,011882
160	160	340	361,5	9	75	180	255	6,5	4	0,019607
220	220	425	446,5	9	95	219	314	6,5	4	0,037325

n – количество отверстий для крепления

ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ
РЕШЕТКИ И ВЕНТИЛИ

КРУГЛЫЕ ДИФФУЗОРЫ,
КВАДРАТНЫЕ ДИФФУЗОРЫ

ВИХРЕВЫЕ ДИФФУЗОРЫ,
ПЕРЕМЕННЫЕ ВИХРЕВЫЕ
ДИФФУЗОРЫ

ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФУЗОРЫ,
СПИРОКАНАЛЬНЫЕ
ДИФФУЗОРЫ

ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛИ
ДЛЯ ВЫТЕСНЯЮЩЕЙ
ВЕНТИЛЯЦИИ

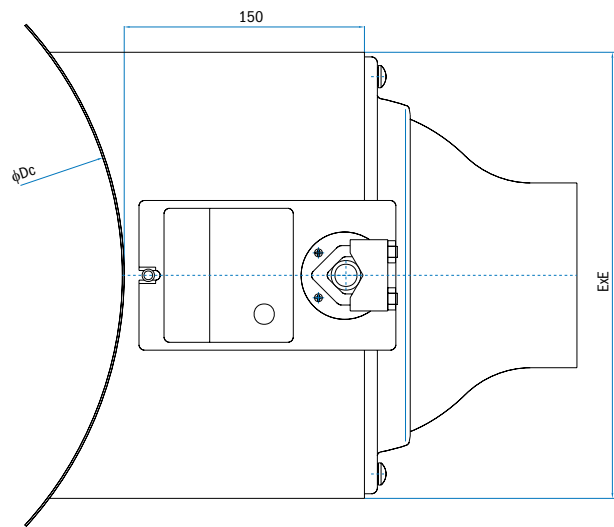
СОПЛОВЫЕ
ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛИ

НАРУЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

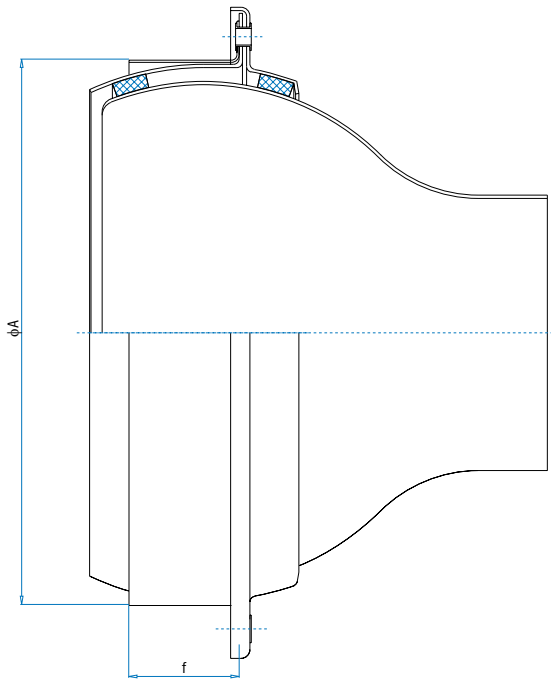
РЕГУЛИРОВАНИЕ
ПОТОКА ВОЗДУХА

ШУМОГЛУШИТЕЛИ,
АКУСТИЧЕСКИЕ РЕШЕТКИ

VŠ-4/D/B



VŠ-4/E



Способы установки:

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

Размер	ExE	ΦDc _{мин}	ΦA	f
80	200	200	158	40
100	240	250	198	40
125	290	300	248	40
160	365	380	313	40
220	450	500	398	65

При заказе необходимо указать ΦDc.

Образец заказа

VŠ-4/D 300/R разм. 125

Стандартные размеры 80, 100, 125, 160, 220

R Ручное регулирование

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

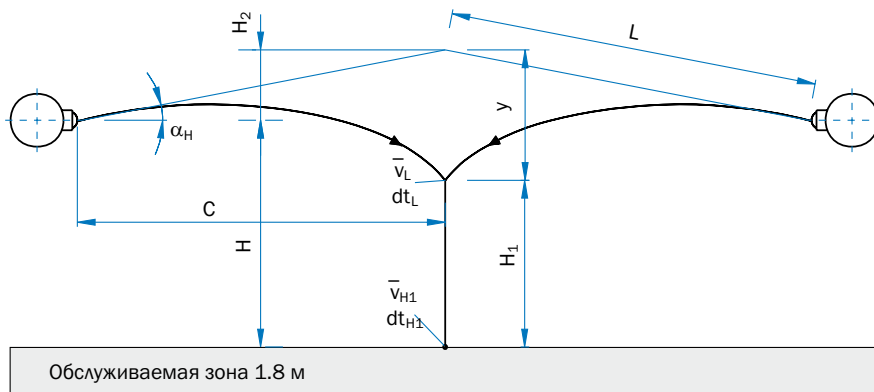
J6 Электропривод Joventa DMS 1.1

Диаметр воздуховода ΦDc

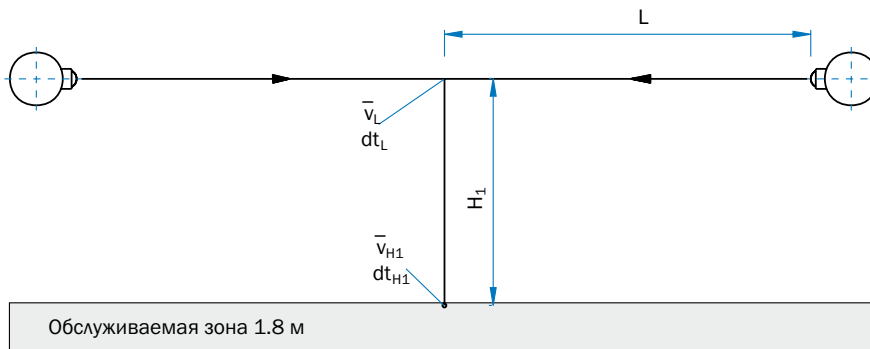
D Монтаж в круглый воздуховод

E Монтаж в торец круглого воздуховода

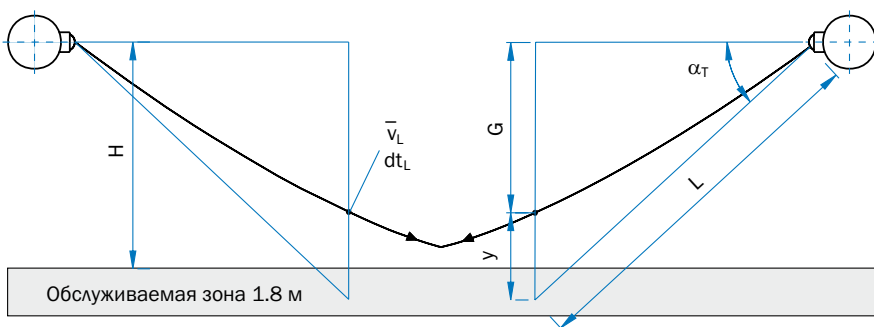
Струя охлажденного воздуха



Струя изотермическая



Струя нагретого воздуха



Значение символов

L (м)	Длина выброса при изотермических условиях
α_H (°)	Угол выхода охлажденной струи
α_T (°)	Угол выхода нагретой струи
C (м)	Расстояние по горизонтали от сопла до точки встречи двух струй
H (м)	Расстояние от сопла до границы обслуживаемой зоны
H₂ (м)	Воображаемое расстояние по вертикали от уровня установки сопла до точки встречи двух изотермических струй, выпущенных под углом α_H
H_{макс} (м)	Максимальная высота подъема струи (только для выхода воздуха в вертикальном направлении)
H₁ (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 (K)	Рабочая разность температур (между температурой воздуха в помещении и температурой приточного воздуха)
dt_L (K)	Избыточная температура в струе (разность температур между температурой воздуха в помещении и температурой в струе на расстоянии L)
dt_{H1} (K)	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

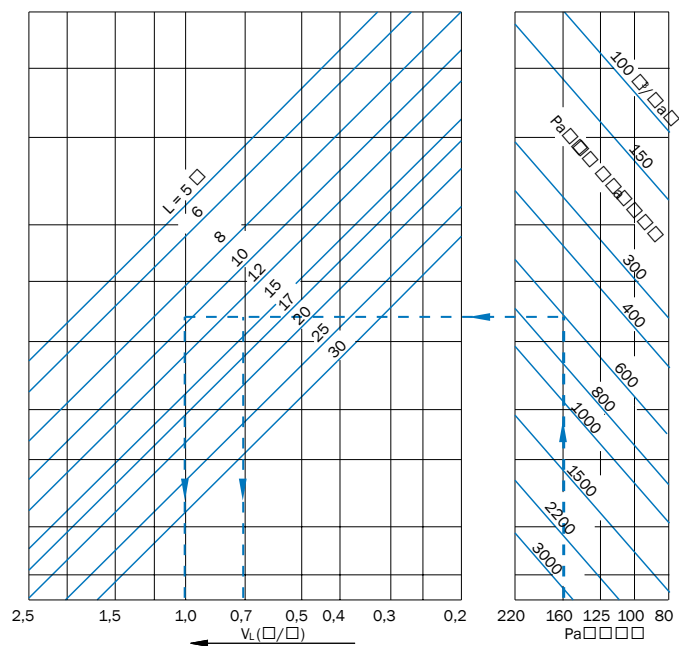


Диаграмма 2: Отклонение воздушной струи

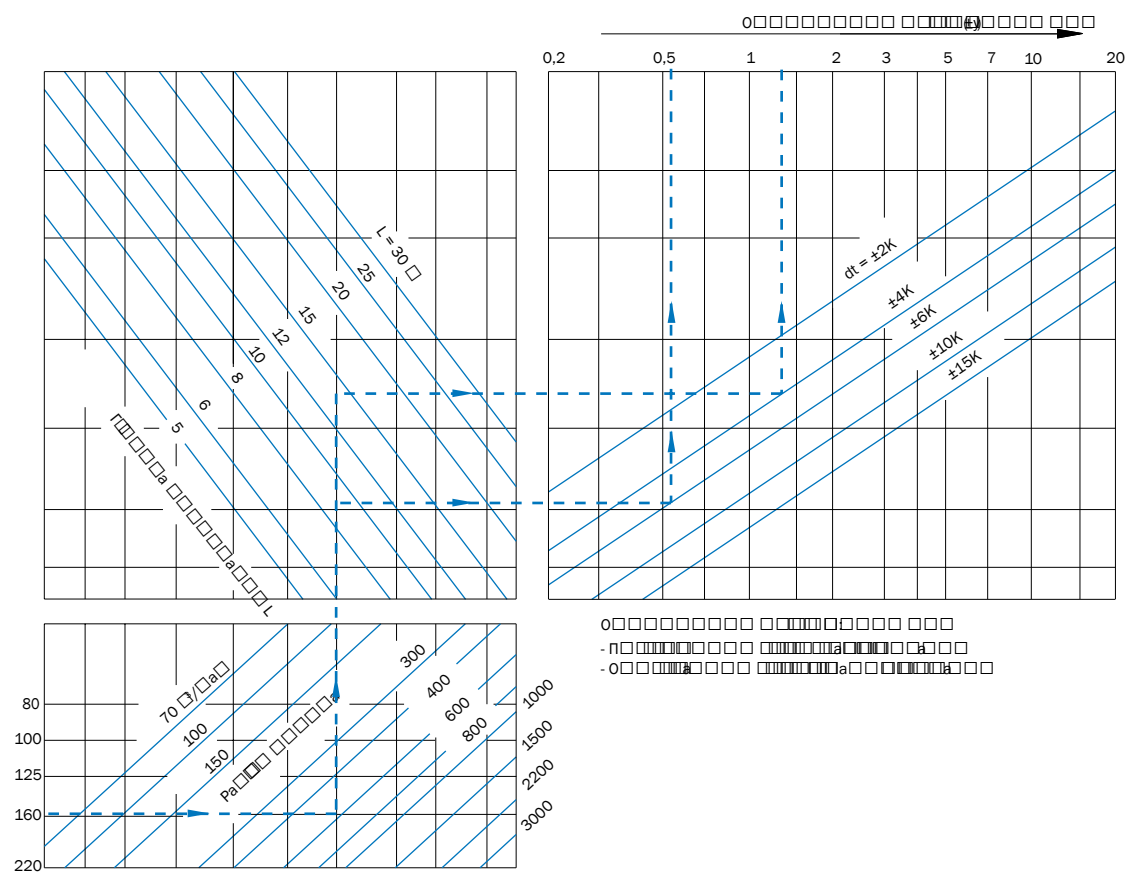


Диаграмма 3: Скорость воздуха на оси струи при входе в обслуживаемую зону

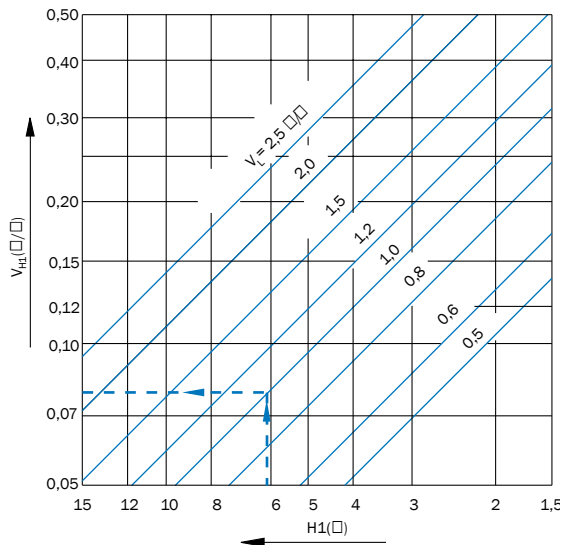


Диаграмма 4: Отношение избыточной температуры в струе на расстоянии L к рабочей разности температур

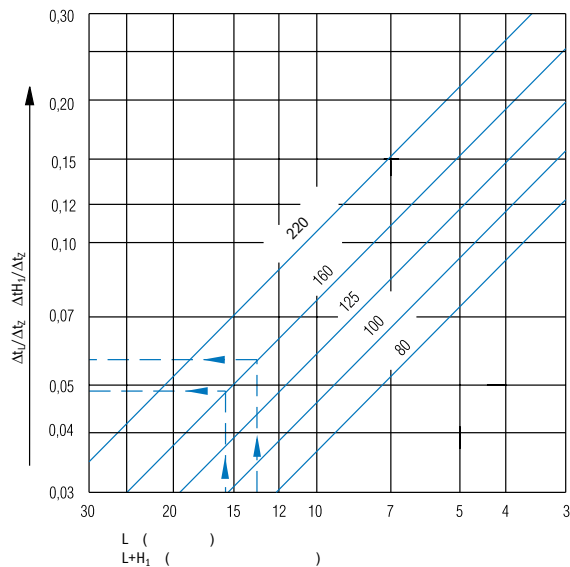


Диаграмма 5: Потери давления и уровень звука

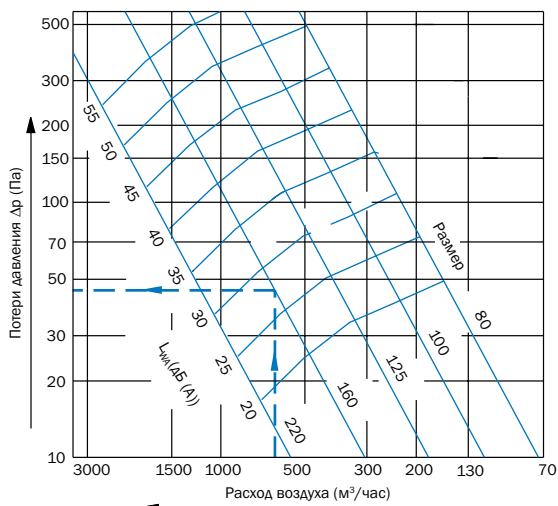
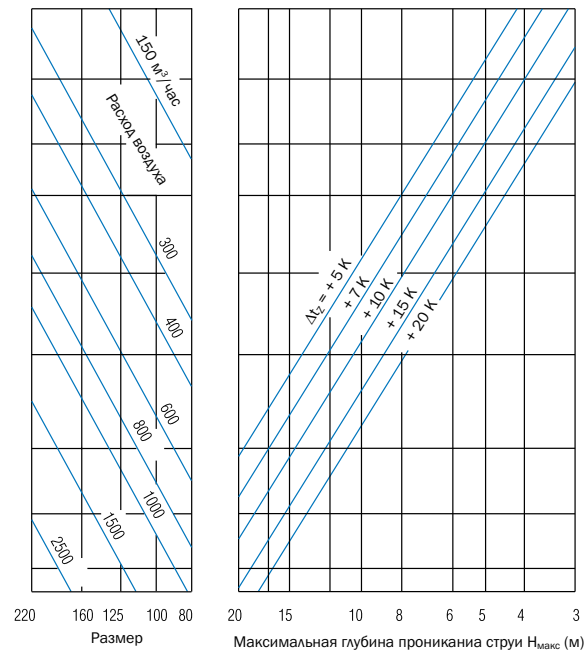


Диаграмма 6: Максимальная глубина проникания струи при выходе ее в вертикальном направлении



Пример

С учетом различных углов выхода струи

Охлажденный воздух (α_H)

a) Выберите угол выхода (α_H):

b) Определите расстояние L: $L = \frac{C}{\cos(\alpha_H)}$ (таблица 1)

c) Вычислите H_2 : $H_2 = \tan(\alpha_H) \times C$ (таблица 1)

d) По диаграмме 1 определите скорость воздуха v_L :

e) По диаграмме 2 определите отклонение струи y :

f) Вычислите расстояние H_1 : $H_1 = H + H_2 \times y$

g) По диаграмме 3 определите скорость v_{H1} :

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

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

Пример

Изотермическая струя

Используйте диаграммы 1 и 3

Нагретый воздух (α_T)

a) Задайтесь скоростью v_L :

b) По диаграмме 1 выберите L:

c) По диаграмме 2 определите отклонение струи y

d) Вычислите угол выпуска струи.

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

e) 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 x C, то следует ввести повышающий коэффициент на скорость v_L и избыточную температуру воздуха $\Delta t_L \approx 1.5$.

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)

$\Delta t_z = -6\text{K}$ (лето)

$\Delta t_z = +4\text{K}$ (зима)

Выбираем: сопло VS-4 типоразмер 160

Охлажденный воздух: (α_n) = 10°

- Расстояние L : $L = c/\cos \alpha = 9/0,985 = 9,14 \text{ м}$ (таблица 1)
- Высота H_2 : $H_2 = \text{tg}(\alpha_n) \times 9 = 0,176 \times 9 = 1,578 \text{ м}$ (таблица 1)
- Определяем скорость V_L по диаграмме 1: $V_L = 1,05 \text{ м/с}$
- По диаграмме 2 определяем отклонение струи y : $y = -0,6 \text{ м}$
- Вычисляем H_1 : $H_1 = H + H_2 - y = 5,2 + 1,587 - 0,52 = 6,187 \text{ м}$
- По диаграмме 3 определяем скорость v_{H1} : $v_{H1} = 0,08 \text{ м/с}$
- По диаграмме 4 определяем отношение избыточной температуры к рабочей разности температур $\Delta t_{H1}/\Delta t_z$;
 $\Delta t_{H1} = \Delta t_{H1} / \Delta t_z \times \Delta t_z = 0,048 \times (-6) = -0,288 \text{ K}$

Нагретый воздух (α_t)

- Задаемся скоростью V_L : $V_L = 0,71 \text{ м/с}$
- По диаграмме 1 определяем расстояние L : $L = 13,5 \text{ м}$
- По диаграмме 2 определяем отклонение струи y : $y = +1,3 \text{ м}$
- Вычисляем угол выхода струи (α_t):
 $\sin(\alpha_t) = G + y/L = 4 + 1,3/13,5 = 0,3926 \Rightarrow \alpha_t \approx 23^\circ$
- По диаграмме 4 определяем отношение избыточной температуры к рабочей разности температур
$$\Delta t_L = \frac{\Delta t_L}{\Delta t_z} \times \Delta t_z = 0,055 \times 4 = 0,22 \text{ K}$$
- По диаграмме 5 может быть определен уровень звуковой мощности
 $L_{WA} = 27 \text{ дБ(А)}$
 $\Delta p_t = 43 \text{ Па}$

Таблица 1

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

■ Сопловые воздухораспределители VŠ-5

Применение

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 или термостатического регулирования 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:

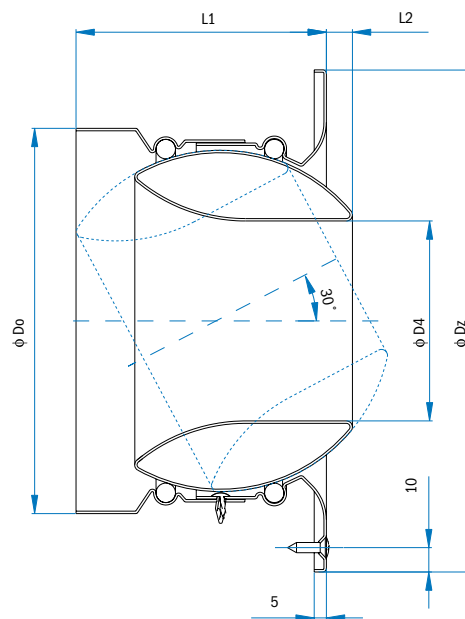
L2* ... зависит от угла направления подачи воздуха 0°

AI

RAL
9010

M

CD



Типоразмер	ΦD ₀	ΦD _z	ΦD ₄	L1	L2*	A _{ef} (м²)	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

ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ
РЕШЕТКИ И ВЕНТИЛИ

КРУГЛЫЕ ДИФФУЗОРЫ,
КВАДРАТНЫЕ ДИФФУЗОРЫ

ВИХРЕВЫЕ ДИФФУЗОРЫ,
ПЕРЕМЕННЫЕ ВИХРЕВЫЕ
ДИФФУЗОРЫ

ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФУЗОРЫ,
СПИРОКАНАЛЬНЫЕ
ДИФФУЗОРЫ

ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛИ
ДЛЯ ВЫТЕСНЯЮЩЕЙ
ВЕНТИЛЯЦИИ

СОПЛОВЫЕ
ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛИ

НАРУЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

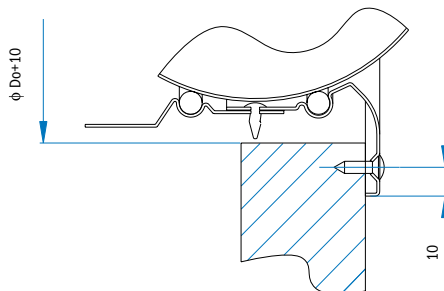
РЕГУЛИРОВАНИЕ
ПОТОКА ВОЗДУХА

ШУМОГЛУШИТЕЛИ,
АКУСТИЧЕСКИЕ РЕШЕТКИ

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 $\phi D_o + 10$ мм.



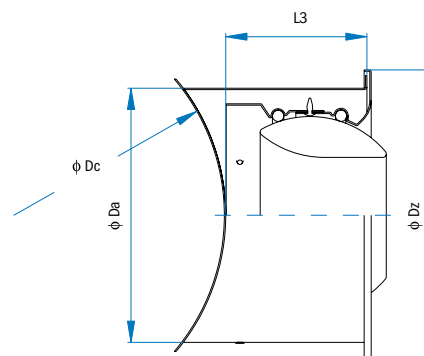
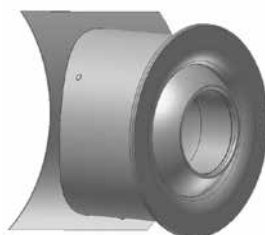
• Установка с круглой вставкой (обозначение D, K, E)

Сопла устанавливаются на воздуховоде с помощью вставок, которыми они комплектуются при заказе. Вставка закрепляется на воздуховоде с помощью заклепок или саморезов.

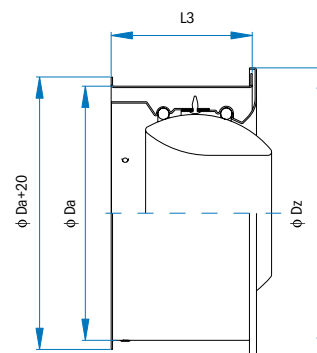
Она может быть окрашена методом порошкового напыления в любой цвет согласно палитре RAL по выбору заказчика. При заказе следует указать диаметр круглого воздуховода ϕD_c .

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

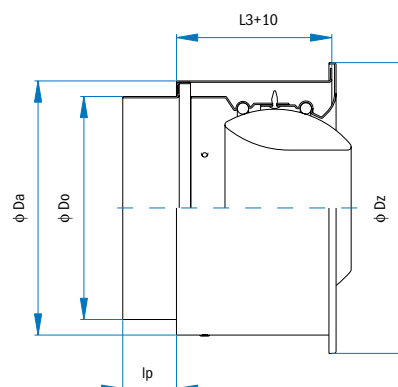
В круглом воздуховоде (D)



В прямоугольном воздуховоде (K)

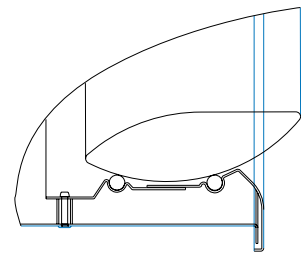


В торце круглого воздуховода (E)



• **Установка сопла:**

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



Типоразмер	ΦDo	ΦDz	ΦDa	ΦDa+20	L3	ΦDc мин	Ip
100	98	146	118	138	90	125	63
125	123	171	143	163	95	150	63
160	158	206	178	198	100	180	63
200	198	252	224	244	110	224	83
250	248	312	284	304	120	315	78
315	313	377	349	369	150	355	78
400	398	472	444	464	170	450	73

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

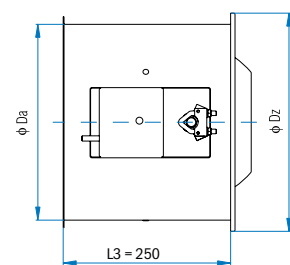
J4 электропривод Joventa DAS 1

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.



Способы регулирования:

- **Регулирование с помощью электропривода при его внутренней установке**

B1 LH электропривод
Belimo LH 24A 100

B2 LH электропривод
Belimo LH 230A 100

B3 LH электропривод
Belimo LH 24A SR

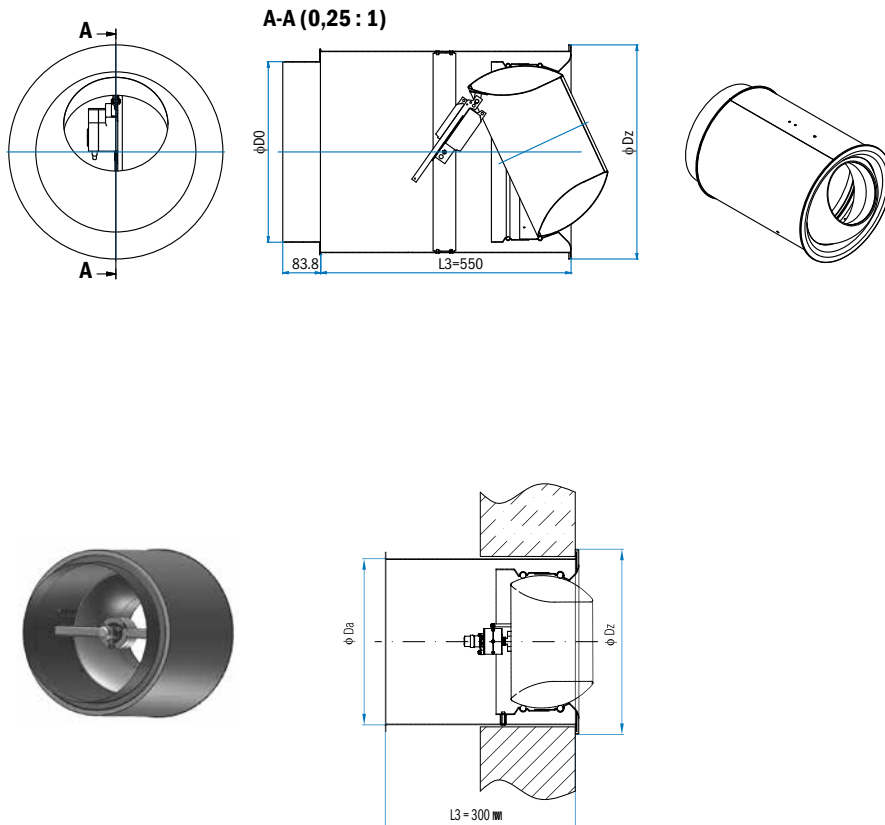
B4 LH электропривод
Belimo LH 24A MP100

Применяется для вариантов установки D, K и E.

Для всех вариантов установки размер L3 равен 550 мм. Исполнение возможно для размеров 160, 200, 250, 315 и 400.

- **Термостатическое регулирование**
Применяется для вариантов установки: D, K или E.

Для всех вариантов установки размер L3 равен 300 мм. Исполнение возможно для размеров 200, 250, 315 и 400.



Преимущества:

- Автоматическое регулирование при помощи термостатической головы.
- Нет необходимости в регулировании с помощью электропривода, нет кабелей питания и блока управления электроприводом.

Образец заказа

VŠ-5/D/R/C0 разм. 160

Стандартные размеры 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400

C0 Анодирование в натуральный цвет алюминия (C0)

RAL Стандартный цвет RAL 9010 (30% блеска)
(по требованию заказчика любой цвет согласно гамме 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

B1 LH Электропривод Belimo LH 24A 100

B2 LH Электропривод Belimo LH 230A 100

B3 LH Электропривод Belimo LH 24A SR

B4 LH Электропривод Belimo LH 24A MP100

TR Термостатическое регулирование*

V Без вставки – крепление тремя винтами

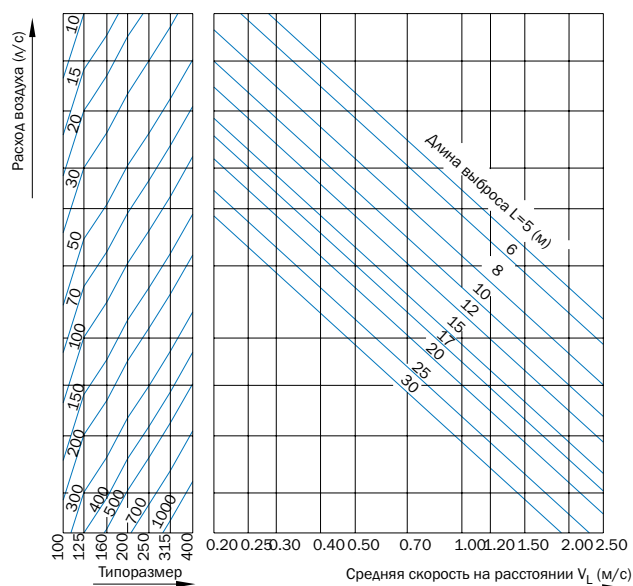
D Монтаж в круглый воздуховод (указать ФDc)

K Монтаж в прямоугольный воздуховод

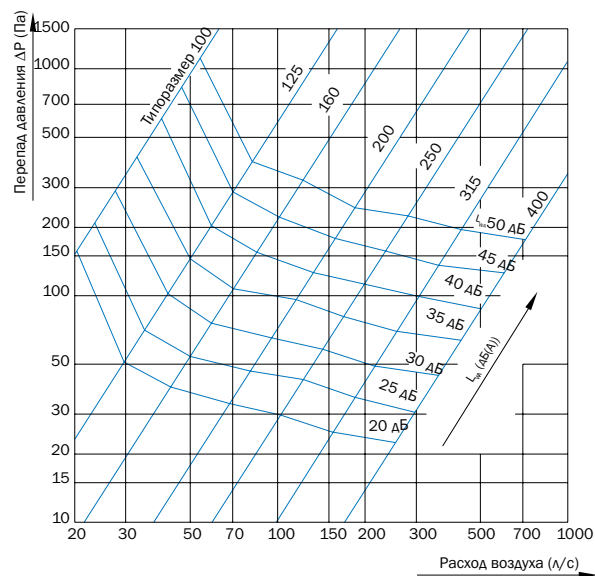
E Монтаж в торце воздуховода

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

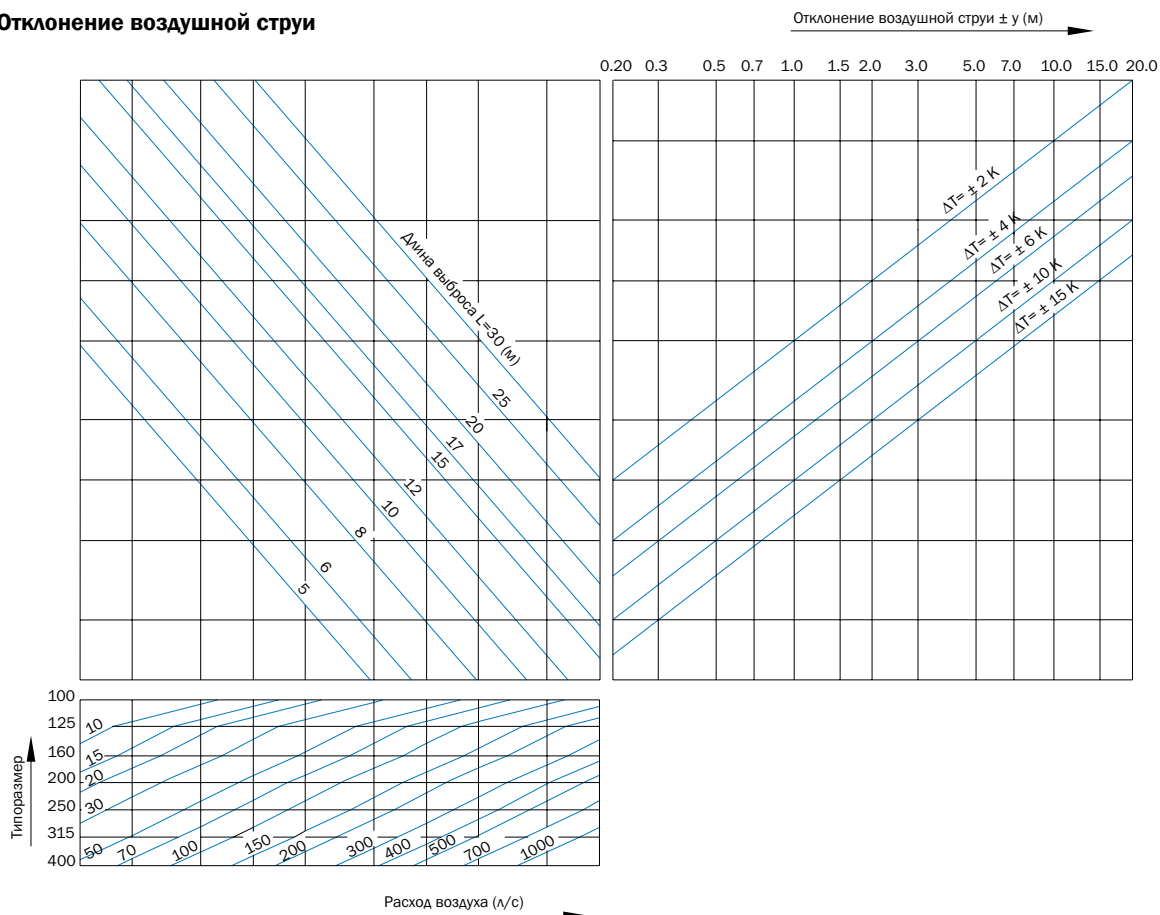
Скорость воздуха на оси струи и длина выброса



Перепад давления и уровень шума



Отклонение воздушной струи



Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69

<http://linklima.nt-rt.ru> || idx@nt-rt.ru