



# СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

3

При движении воздуха по воздуховоду возникают потери напора. Давление, которое создает вентилятор, должно компенсировать эти потери напора. Поэтому уменьшение потерь давления (за счет снижения трения и поворотов в сети воздуховодов) поможет сэкономить электроэнергию.

**Расчет сети воздуховодов** — это определение потерь давления при требуемом расходе воздуха. При проектировании рассчитывается оптимальная сеть воздуховодов и скорость воздуха в них (с учетом санитарных и экономических требований).

## Давление

Полное давление в канале воздуховода измеряется в паскалях (Па) и представляет собой сумму статического и динамического давлений:

$$P_v = P_{sv} + P_{dv},$$

где:  $P_v$  — полное давление,

$P_{sv}$  — статическое давление,

$P_{dv}$  — динамическое давление.

$$1 \text{ Па} = 1 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$$

**Статическое давление** окружающей среды (т.е. атмосферное) зависит от погоды и от высоты над уровнем моря. Стандартным атмосферным считается давление на уровне моря:

$$P_a = 101,3 \text{ кПа} = 1,013 \text{ бар} = 760 \text{ мм.рт.ст.} = 1 \text{ атм.}$$

В технических приложениях (таких как вентиляционные системы) используют не абсолютное значение статического давления, а его отклонение от атмосферного. Таким образом, статическое давление может быть положительным ( $P_{sv} > P_a$ ) и отрицательным ( $P_{sv} < P_a$ ).

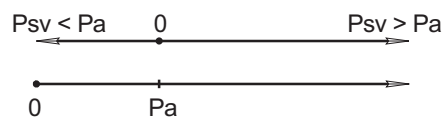


рис.1

Вентилятор, установленный в открытом канале, создает перепад статического давления (рис.2), таким образом, воздушный поток перемещается из области повышенного давления в область пониженного давления — из атмосферы к всасывающей стороне вентилятора и со стороны нагнетания вентилятора к выходу из канала. Разность давлений преобразуется в кинетическую энергию потока.

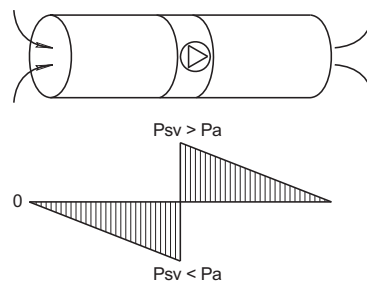


рис.2

**Динамическое давление** — это величина кинетической энергии потока воздуха. Связь между давлением и энергией легко проследить следующим образом:

$$Pa = \frac{H}{\text{м}^2} = \frac{H \text{ м}}{\text{м}^3} = \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3},$$

т.е. энергия (Дж) в единице объема ( $\text{м}^3$ ) воздушно потока. Динамическое давление вычисляется так:

$$P_{dv} = \frac{\rho v^2}{2}$$

Единицы измерения:

$$\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} = \frac{\text{кг}}{\text{с}^2} \cdot \frac{\text{м}}{\text{м}^3} = \text{Н} \frac{1}{\text{м}^2} = \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \text{Па}$$

## Потери давления

Различают два вида потерь давления:

- потери по длине (обусловлены трением между потоком и стенками канала),
- местные потери (обусловлены изменением геометрии канала)/

**Потери давления по длине** вычисляются по формуле Вейсбаха-Дарси:

$$\Delta P_{\lambda} = \lambda \frac{\rho v^2}{2 D_h},$$

где:  $\lambda$  — коэффициент гидравлического трения,  
 $l$  — длина канала (м),  
 $\rho$  — плотность воздуха (кг/м<sup>3</sup>),  
 $v$  — средняя скорость потока в канале (м/с),  
 $D_h$  — гидравлический диаметр (м).

$$D_h = \frac{4F}{\chi},$$

где:  $F$  - площадь канала  
 $\chi$  - периметр канала

Для круглых воздуховодов  $D_h$  равен геометрическому диаметру, для прямоугольных:

$$D_h = \frac{2ab}{a+b},$$

где:  $a$  и  $b$  — стороны прямоугольного канала.

Коэффициент гидравлического трения  $\lambda$  можно взять из графика Кальбрука-Уайта, но поскольку в вентиляционных системах потоки воздуха носят турбулентный характер, можно воспользоваться следующей зависимостью:

$$\lambda = \frac{1}{\sqrt{100 \operatorname{Re}}},$$

где:  $\operatorname{Re} = \frac{\bar{v} D_h}{\nu}$  — число Рейнольдса

Здесь  $\nu = 1,32 \cdot 10^{-5}$  (м<sup>2</sup>/с) - коэффициент кинематической вязкости воздуха при  $t=20^\circ\text{C}$

**Местные потери давления** вычисляются по формуле:

$$\Delta P_{\xi} = \xi \frac{\rho v^2}{2}$$

Здесь  $\xi$  - коэффициент местных потерь давления, его значения следует брать из специализированных инженерных справочников, либо проводить испытания и определять опытным путем.

Полные потери давления считаются так:

$$\Delta P = \Delta P_{\lambda} + \Delta P_{\xi}$$

## Акустика

При проектировании вентиляционной системы проектировщик неизбежно сталкивается с проблемой создания комфортных условий для ее пользователей, в частности при работе кондиционеров и вентиляционного оборудования неизбежно возникает шум. Чтобы его громкость была как можно ниже, надо принимать меры еще при проектировании системы.

Данный раздел не является пособием для расчета и снижения шума в системе вентиляции — для этого есть специальные справочники. Здесь содержатся лишь основные сведения о характеристиках и допустимых уровнях шума в разных помещениях, способах снижения шума и его передачи.

### Шум

Шумы создаются **звуковыми волнами**, возникающими при расширении и сжатии в воздухе и других средах.

В системах кондиционирования и вентиляции шумы могут возникать и распространяться в воздухе, корпусах воздуховодов, передвигающихся по трубам жидкостях и т.д.

Шумы могут иметь различную частоту и интенсивность.

### Частота шума

Основной параметр шума — его **частота** (число колебаний в секунду). Единица измерения частоты — 1 герц (Гц), равный 1 колебанию звуковой волны в секунду.

Человеческий слух улавливает колебания частот от 20 Гц до 20000 Гц. При работе систем кондиционирования учитывают обычно спектр частот от 60 до 4000 Гц.

Для физических расчетов слышимая полоса частот делится на 8 групп волн. В каждой группе определена средняя частота: 62 Гц, 125 Гц, 250 Гц, 500 Гц, 1000 Гц, 2 кГц, 4 кГц и 8 кГц. Любой шум раскладывается по группам частот, и можно найти распределение звуковой энергии по различным частотам.

### Мощность звука

Мощность звука какой-либо установки — это энергия, которая выделяется установкой в виде шума за единицу времени. Измерять силу шума в стандартных единицах мощности неудобно, т.к. спектр звуковых частот очень широк, и мощность звуков отличается на много порядков.

*Пример: сила шума при поступлении в помещение воздуха под низким давлением равна одной стомиллиардной ватта, а при взлете реактивного самолета сила шума достигает 1000 Вт.*

Поэтому уровень мощности звука измеряют в логарифмических единицах — децибелах (дБ). В децибелах сила шума выражается двух- или трехзначными числами, что удобно для расчетов.

Уровень мощности звука в дБ — функция отношения мощности звуковых волн возле источника шума к нулевому значению  $W_0$ , равному  $10^{-12}$  Вт. Уровень мощности рассчитывается по формуле:

$$L_W = 10 \lg(W / W_0).$$

Мощность звука и уровень мощности независимы от расстояния до источника шума. Они связаны лишь с параметрами и режимом работы установки, поэтому важны для проектирования и сравнения различных систем кондиционирования и вентиляции.

Уровень мощности нельзя измерить непосредственно, он определяется косвенно специальным оборудованием.

### Звуковое давление

Звуковые волны распространяются в воздухе в виде колебаний давления. Наши уши воспринимают колебания давления как звук. Звуковое давление измеряется в паскалях (Па).

Наименьшее звуковое давление, которое воспринимает человеческое ухо —  $2 \times 10^{-5}$  Па, является порогом слышимости. Самое сильное звуковое давление, которое может вынести ухо (болевого порог) — 20 Па, и это считается верхней границей слышимости. Большая числовая разница, измеряемая в Па, между порогом слышимости и болевым порогом создаёт неудобства при расчете. Поэтому используется логарифмическая шкала, которая основывается на отношении действительного уровня звукового давления к порогу слышимости. Эта шкала использует в качестве единицы измерения децибел (дБ), где 0 дБ соответствует порогу слышимости, а 120 дБ соответствуют болевому порогу.

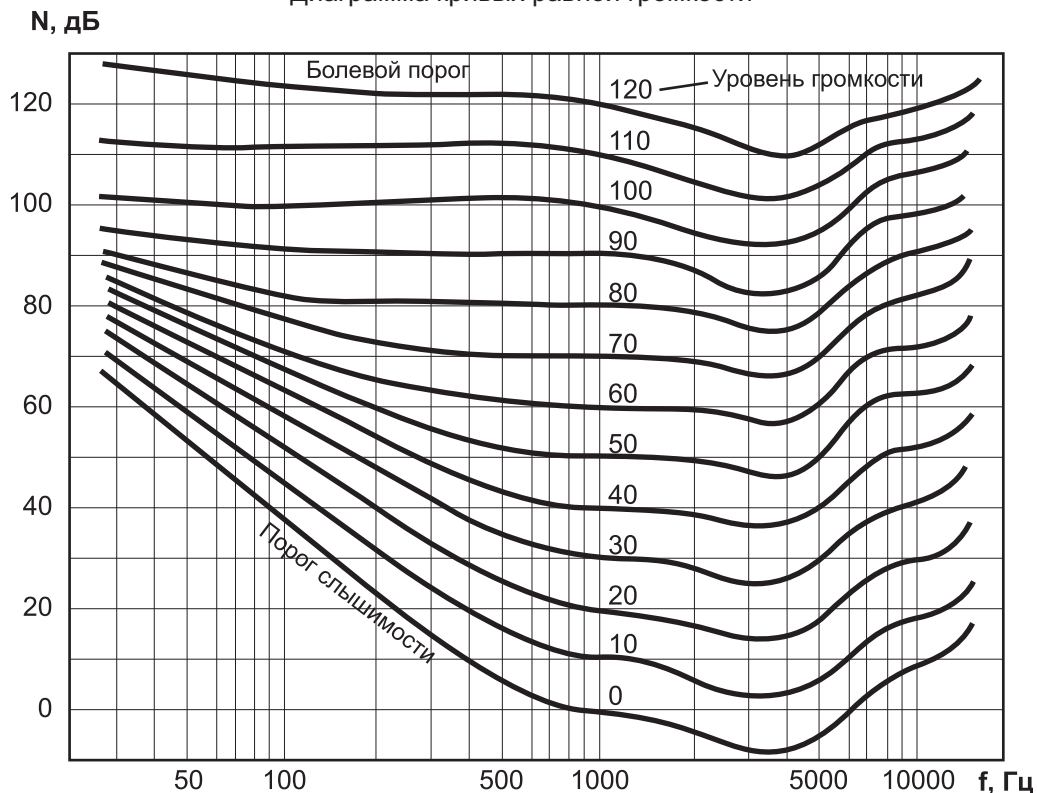
Звуковое давление уменьшается с увеличением расстояния от источника звука и зависит от акустических характеристик помещения и местонахождения источника звука.

### Громкость шума

Чувствительность человека к звукам разной частоты неодинакова. Она максимальна к звукам частотой около 4 кГц, стабильна в диапазоне от 200 до 2000 Гц и снижается при частоте менее 200 Гц (низкочастотные звуки).

Громкость шума зависит от силы звука и его частоты. Громкость звука оценивают, сравнивая ее с громкостью простого звукового сигнала частотой 1000 Гц. Уровень силы звука частотой 1000 Гц, столь же громкого, как измеряемый шум, называется уровнем громкости данного шума. На приведенной ниже диаграмме показана зависимость силы звука от частоты при постоянной громкости. При малом уровне громкости человек менее чувствителен к звукам очень низких и высоких частот. При большом звуковом давлении ощущение звука перерастает в болевое ощущение. На частоте 1 кГц болевой порог соответствует давлению 20 Па и силе звука 10 Вт/м<sup>2</sup>.

Диаграмма кривых равной громкости



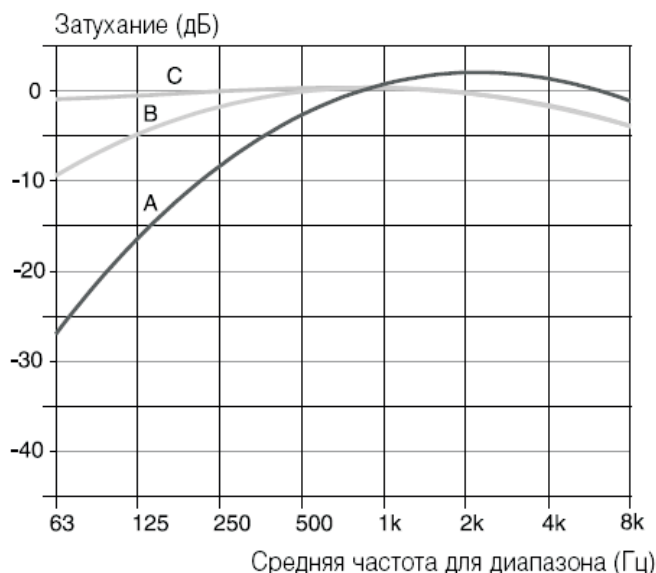
### Имитация слуха

Человеческое ухо имеет разную степень чувствительности к звукам различной частоты. Это означает, что звуки с высокой и низкой частотой одинаковой мощности будут распознаваться, как два разных звуковых уровня. Говоря проще, мы слышим высокочастотный звук лучше, чем звук с низкой частотой.

### А - фильтр

Чувствительность слуха также зависит от силы звука. Для компенсации неравномерного восприятия звука на октавные полосы частот накладываются коррективы — так называемые фильтры. Для уровня звукового давления ниже 55 дБ используется А-фильтр. Для уровня между 55 и 85 дБ — В-фильтр, а для уровня свыше 85 дБ — С-фильтр.

### Выравнивание с А-, В- или С-фильтрами



А-фильтр наиболее часто применяется в вентиляции, накладывая коррективку на каждую октавную полосу частот (смотри таблицу). Поэтому значения дБ, получаемые с коррективкой А-фильтра, обозначаются как дБ (А).

Гц	63	125	250	500	1к	2к	4к	8к
дБ	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1,2	-1,1

Поправка на человеческий слух (А-фильтр).

### Суммирование источников шума

Шум от нескольких источников не соответствует сумме шумов от каждого источника в отдельности. Для двух находящихся рядом установок шум определяется следующим образом:

1. Если показатели уровня шума одинаковы, то суммарный уровень шума на 3 дБ превышает уровень шума каждой установки.
2. Если разница уровней шума превышает 10 дБ, суммарный уровень шума равен величине большего из двух шумов. *Пример, общий шум от двух установок с уровнями 30 и 60 дБ равен 60 дБ.*
3. Если разница уровней шума не более 10 дБ, нужно воспользоваться приведенной ниже таблицей. Вычисляем разность уровней шума установок.

*Пример:  $L_1 = 52$  дБ, а  $L_2 = 48$  дБ. Разность равна 4 дБ. В верхней строке таблицы найдем 4 дБ, тогда в нижней строке видим показатель 1.5 дБ. Прибавим этот показатель к большему уровню шума:  $52 \text{ дБ} + 1.5 \text{ дБ} = 53.5 \text{ дБ}$ . Это и будет общий уровень шума от двух установок.*

Если источников шума более двух, метод расчета не меняется и источники рассматриваются парами, начиная с самых слабых.

Разница уровней шума, дБ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Показатель-добавка, дБ	2,6	2,1	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4

Снижение уровня шума происходит не только с увеличением расстояния до его источника. Дополнительное уменьшение уровня громкости шума происходит при использовании звукоизолирующих и шумопоглощающих материалов.

Природу и характеристики изоляции и поглощения шума часто путают, хотя это разные явления. Они представляют собой **отражение** и **поглощение** звуковой энергии.

### Звукоизоляция

Звукоизоляция предотвращает передачу звуковых колебаний от источника шума. Изолирующий материал частично отражает звуковые волны. Как правило, чем больше плотность (удельный вес) материала, тем выше его звукоизоляционные качества. В таблице приведены плотности некоторых изолирующих материалов и их изоляционные акустические свойства.

Материал	Удельный вес, кг/кв.м.	Степень звукоизоляции, дБ
Стекло, толщина 3 мм	7,5	25
Стекло, толщина 6 мм	15	30
Стекло, толщина 12 мм	30	34
Полые кирпичи, толщина 50 мм	55	22
Полые кирпичи (4 отв.) с возд. прослойкой, толщина 150 мм	140	34
Цельные кирпичи, толщина 150 мм	250	40
Цельные кирпичи с возд. прослойкой, толщина 150 мм	160	45

В некоторых случаях хорошая звукоизоляция не позволяет снизить уровень громкости. Поскольку звукоизолирующие стены обычно имеют большую твердость, при высоком уровне шума может возникнуть резонанс. При этом уровень шума не только не понизится, но и значительно возрастет.

### Поглощение шума

Поглощение шума представляет собой гашение звуковых колебаний с переходом энергии в тепловую. Степень поглощения звука  $A$  измеряется в кв.м., и равна произведению коэффициента поглощения  $a$  на площадь звукопоглощающей поверхности  $S$ :  $A = a * S$

Коэффициент поглощения данным материалом для звуковых волн разной частоты неодинаков. Колебания большей частоты поглощаются сильнее.

В таблице приведены коэффициенты поглощения некоторых материалов при разных частотах звуковых колебаний.

Материал	Частота звуковых колебаний, Гц						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
Цемент	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
Стальной лист	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07
Стекловолокно толщиной 25 мм (плотность 15 кг/кв.м)	0,02	0,03	0,22	0,69	0,91	0,96	0,99
Пенопласт толщиной 70 мм (20 мм основа + 50 мм выступы, плотность 30 кг/кв.м)	-	0,08	0,30	0,45	0,48	0,50	0,58

Чтобы максимально снизить уровень громкости шума, нужно сочетать звукоизолирующие и шумопоглощающие материалы. Если покрыть стены или панели потолка в помещении шумопоглощающим материалом, это компенсирует эффект резонанса от твердых поверхностей.

### Выбор скорости воздуха в воздуховодах

Если скорость воздуха в воздуховодах слишком велика, то шум, создаваемый им, усиливается и появляется характерный гул. Он возникает из-за турбулентности движения воздуха. При этом появляются трудноустраняемые низкочастотные шумы, оказывающие вредное влияние на человека.

При проектировании систем вентиляции нужно предусматривать достаточно низкую скорость воздуха в воздуховодах. В таблице приведена максимально допустимая скорость воздуха в зависимости от требований к воздуховоду.

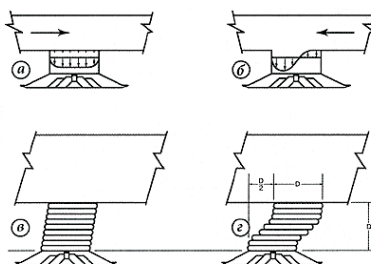
Назначение	Основное требование				
	Бесшумность	Мин. потери давления			
	Магистральные каналы	Главные каналы		Ответвления	
		Приток	Вытяжка	Приток	Вытяжка
Жилые помещения	3	5	4	3	3
Гостиницы	5	7,5	6,5	6	5
Учреждения	6	8	6,5	6	5
Рестораны	7	9	7	7	6
Магазины	8	9	7	7	6

Примечание: скорость воздушного потока в таблице дана в метрах в секунду.

### Присоединение заборников и распределителей воздуха

При неправильном подсоединении воздухозаборников и воздухораспределителей к основному воздуховоду систем кондиционирования и вентиляции могут возникать дополнительные шумы, достигающие 15-17 дБ. Их источники:

- неотцентрованное размещение воздухозаборников и распределителей воздуха,
- слишком высокая скорость воздуха (при удвоении скорости воздуха шум растет на 16 дБ!),
- отсутствие направляющих заслонок,
- неправильное размещение заслонок (нельзя размещать вплотную к воздухоприемникам, шум зависит от степени открытия заслонки).



На схеме:

- а) если присутствует изоляционная решетка, то шум не возрастает,
- б) изоляционная решетка отсутствует, повышение шума до 12 дБ,
- в) распределитель размещен соосно, шум не возрастает,
- г) сильное смещение оси распределителя, повышение шума до 12—16 дБ.

### Увеличение числа заборников и распределителей воздуха

Если в помещение должен поступать (или удаляться из него) большой объем воздуха, лучше установить несколько воздухозаборников и распределителей вместо одного. При этом воздух будет распределяться равномернее, а скорость воздуха через заборники можно понизить. Уровень шума уменьшится при сохранении объема воздуха.



## Требования к воздуховодам

Воздухораспределительная сеть должна обеспечивать пропускание достаточного объема воздуха при следующих условиях:

- герметичность,
- минимальные потери напора,
- скорость воздуха, не превышающая допустимую по санитарным нормативам,
- уровень шума, не превышающий допустимый по санитарным нормативам,
- минимальное занимаемое воздуховодами пространство,
- теплоизоляция и звукоизоляция (при необходимости).

В зависимости от конкретных условий выбирается оптимальная конфигурация сети воздуховодов, их материал и сечение.

### Классификация воздуховодов

По давлению:

- низкого давления — до 900 Па
- среднего давления — от 900 до 2000 Па
- высокого давления — более 2000 Па

По скорости воздуха:

- низкоскоростные — до 15 м/с
- высокоскоростные — более 15 м/с.

Для небольших помещений применяют воздухораспределительные системы с низкими давлением и скоростью. В больших помещениях, особенно высотных зданиях, используют воздуховоды с высоким давлением и большой скоростью воздушного потока. При этом требуется меньшее сечение воздуховода.

### Нормативные документы

Номенклатура и основные размеры унифицированных деталей металлических воздуховодов, деталей систем вентиляции, распределительных устройств, материал изготовления воздуховодов и его толщина в зависимости от сечения воздуховодов установлены:

- ВСН 355 - 86 "Проектирование и применение воздуховодов из унифицированных деталей".

Минмонтажспецстрой СССР.

- ВСНП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- "Временная нормаль на металлические воздуховоды круглого сечения для систем аспирации";
- ТУ 4863 - 027 - 15185548 - 04 "Воздуховоды вентиляционные металлические", "Лиссант";
- ТУ 2956 - 034 - 07502259 - 97 "Трубы спиральносфальцованные воздуховодов круглого сечения"; одобренного Главным управлением Морского регистра;
- ТУ 4863- 030 - 15185548 - 04 "Решетки и клапаны вентиляционные металлические", "Лиссант";
- СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- НПБ 105-95 "Категория помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности";
- НПБ 241-97 "Клапаны противопожарные вентиляционных систем";
- Пособие 6-91 к СНиП 2.04.05-91 "Огнестойкие воздуховоды", "Промстройпроект".

Оборудование и технология, которыми обладает фирма "ЛИССАНТ", позволяют изготавливать элементы систем вентиляции соответствующие:

- EVRØVENT 2/3 - Европейский стандарт;
- BS DW 142 - стандарт Великобритании;
- SFS 3282, 3541 - стандарт Финляндии;
- DIN 24 145 - стандарт Германии/

**ЗАО «Вентиляционный завод Лиссант» изготавливает воздуховоды систем вентиляции класса П (плотные) и класса Н (нормальные).**

## Применяемые материалы

В зависимости от условий эксплуатации воздуховоды могут быть изготовлены из различных материалов: тонколистовой прокат с алюмоцинковым покрытием, оцинкованная сталь, алюминиевые сплавы, нержавеющая сталь. климатическое исполнение ух1-3.

### Гальвалюм GL

#### (Листовая сталь, покрытая сплавом 55% Al-Zn)

Сталь оцинкованная холоднокатаная тонколистовая ГОСТ 14918-80 традиционно используется для изготовления воздуховодов в системах вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления. Долговечность оцинкованной стали обусловлена сохранностью слоя цинка и составляет в зависимости от степени агрессивности атмосферы 5–15 лет. Однако прогресс не стоит на месте и улучшение качества защитного покрытия металлических материалов получил свое развитие в создании нового типа покрытия – «Гальвалюм» по ASTM (алюмоцинк). На мировом рынке «Гальвалюм» появился впервые в США в 1972 году. Спрос на указанную продукцию непрерывно растёт и тому есть вполне убедительные причины. Главная из них – высокая коррозионная стойкость по сравнению с цинковым покрытием.

#### Характеристика покрытия Гальвалюм.

Защитное покрытие «Гальвалюм» представляет собой сплав, состоящий из трёх основных элементов в следующих соотношениях: 55% — алюминий, 1,6% — кремний, 43,4 — цинк. Такое покрытие обеспечивает баланс между коррозионностойким качеством алюминия и защитным гальваническим свойством цинка. Алюминий образует устойчивый оксид на поверхности листа и интерметаллическое соединение с кремнием, которые обладают высокой коррозионной стойкостью и, кроме того, способствуют особо прочному сцеплению покрытия с основой. Все это препятствует проникновению окисляющей атмосферы в глубь металла, создавая надёжный защитный барьер.

«Гальвалюм» AZ185, имея толщину 25 мкм (185 г/кв. м), может эксплуатироваться в промышленной атмосфере средней агрессивности не менее 20 лет до появления продуктов коррозии на 5 % поверхности. В результате проведенных исследований и оценки качества покрытия было установлено, что испытанный материал устойчив к атмосферной коррозии и может эксплуатироваться в условиях промышленной атмосферы средней агрессивности сроком не менее 40 лет.

Поверхность листа «Галвалюм» гладкая и серебристая.

Область применения: воздуховоды, водосточные трубы, кровля, облицовка, желоба для стока дождевой воды, ангара, перегородки, складские помещения, гаражи, перегородки, конструкции теплиц, силосные башни, сушилки и т.д.

Листовой стали «Галвалюм» можно придавать любую форму так же легко, как и листовой стали с цинковым покрытием.

Испытания на устойчивость к влажности являются наиболее важными для проверки качества строительных материалов. В таблице представлено время появления ржавчины на поверхности стали в результате воздействия 95%-ной влажности при температуре 50°C.

Предмет исследования	Время, по истечении которого появилась ржавчина
Сталь с покрытием цинком (Z25)	6 000 часов
Листовая сталь «Гальвалюм» (Az150)	35 000 часов

«Гальвалюм» легко сваривается обычными методами: дуговой сваркой и сваркой сопротивлением, в тех же условиях, что и при сварке оцинкованного проката. Пониженное содержание цинка в 55% алюмоцинковом покрытии приводит к меньшему образованию вредного дыма. Это делает «Гальвалюм» более безопасным для работы при сварке.

Покрытие «Гальвалюм» обеспечивает должные связующие свойства под окраску благодаря хорошей растекаемости по поверхности и отличным адгезионным свойствам.

### Оцинкованная сталь

Для транспортировки воздуха с температурой до 80°C (кратковременно до 200°C) и относительной влажностью до 60% (нормальные условия эксплуатации — низкая агрессивность климатических условий) воздуховоды изготавливаются из тонколистовой холоднокатаной оцинкованной стали толщиной 0,5-1,0 мм, ГОСТ 14918-80 (в среднем 275 г цинка на м<sup>2</sup> стали с одной стороны, содержание цинка — не менее 99%, толщина цинка — не менее 19 микрон).

Таблица соответствия стандартов разных стран

Качество оцинкованного	Соответствие стандартов		
Проката	ГОСТ 14918	ГОСТ 14918	ASTM 653
Общего назначения	ОН	DX51D=Z	CS Type A
Для гибки	ОН	DX51D=Z	CS Type A
	ХШ (Г)	DX52D+Z	FS Type A
Для штамповки	ХШ(ВГ)	DX53D+Z	DDS

Часть деталей систем вентиляции изготавливаются из тонколистовой горячекатаной стали толщиной 0,5—1,0 мм ГОСТ 16589-70, ГОСТ 19903-74 (сталь без покрытия) с последующей окраской или грунтованием.

В настоящее время для изготовления воздуховодов широкое распространение получили стали с алюмоцинковым покрытием. В состав покрытия входит цинк — 95% и алюминий — 5%. Это покрытие является более пластичным и коррозионностойким.

При транспортировке воздуха с температурой до 200°C для систем дымоудаления применяется углеродистая сталь толщиной до 1,0—2,0 мм.

### Алюминий

При транспортировке воздуха с температурой до 200°C (кратковременно до 300°C) и относительной влажностью выше 60% воздуховоды изготавливаются из алюминия марки АМгЗ.

### Нержавеющие стали

При транспортировке воздуха с температурой до 500°C (кратковременно до 700°C) или химически агрессивных сред воздуховоды изготавливаются из тонколистовой коррозионностойкой, жаростойкой и жаропрочной стали.

### ГОСТ 5632-72

Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные.

#### 1. Классификация

В зависимости от основных свойств стали и сплавы подразделяют на группы:

- коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали и сплавы, обладающие стойкостью против электрохимической и химической коррозии (атмосферной, почвенной, щелочной, кислотной, солевой), межкристаллитной коррозии, коррозии под напряжением и др.;
- жаростойкие (окалиностойкие) стали и сплавы, обладающие стойкостью против химического разрушения поверхности в газовых средах при температурах выше 550°C, работающие в ненагруженном или слабонагруженном состоянии;
- жаропрочные стали и сплавы, способные работать в нагруженном состоянии при высоких температурах в течение определенного времени и обладающие при этом достаточной жаростойкостью.

#### 2. Практическое применение высоколегированных сталей

ГОСТ	EN	AISI	DIN	Япония (JIS)	Назначение
20X13	1.4021	(420)	X20Cr13	SUS 420 J1	Изделия, подвергающиеся действию слабоагрессивных сред (атм. осадки, водные р-ры солей органических кислот при комнатной температуре
30X13 40X13	1.4028 1.4031	(420)	X30Cr13 X39Cr13	SUS 420 J2 SUS 420 J2	Режущий, мерительный и хирургический инструменты, пружины
08X17H12M2	1.4401	316			Химическая промышленность
08X18H10 08X18H9	1.4301 1.4301 12X18H10T	304 304 1.4878	X5CrNi18-10  321H	SUS 304 X12CrNiTi18-9	Трубы, детали печной арматуры, патрубки и коллекторы выхлоп. систем, теплообменники
08X18H10T	1.4541	321	X6CrNiTi10-10	SUS 321	В более агрессивной среде, чем 12X18H10T, 12X18H12T
20X23H18	1.4845	310S	X12CrNiTi25-21		Детали установок в химич. и нефтян. промышленности, газопроводы, нагревательные элементы сопротивления

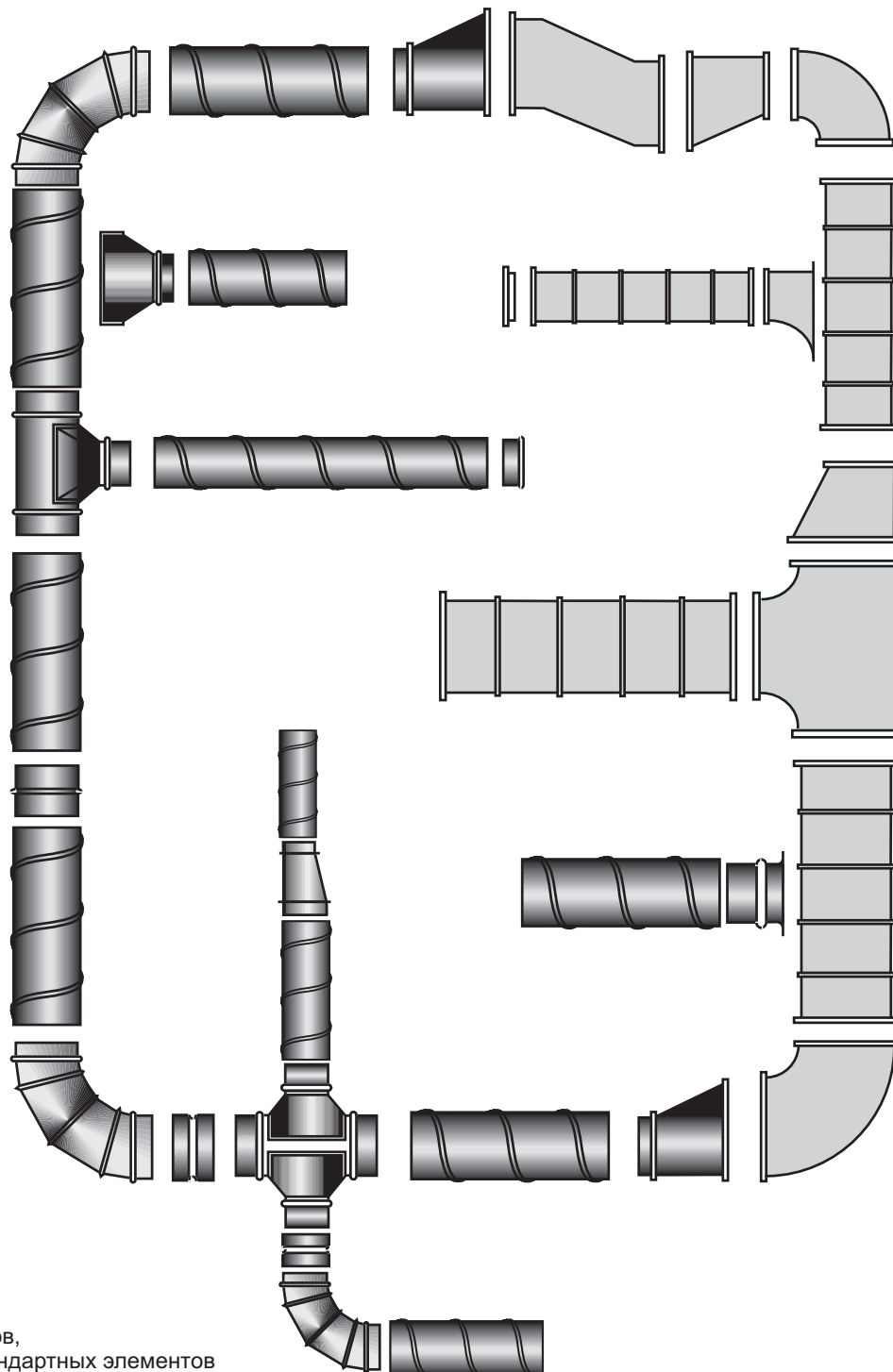
### Титан

Титан применяют для изготовления воздуховодов и деталей к ним при перемещении особо агрессивных сред. Титан отличается высокой коррозионной стойкостью, превосходящей стойкость нержавеющих сталей. Его применяют при наличии в воздухе сернистого газа, паров серной, соляной и азотной кислот, окислов азота, паров растворов почти всех хлористых солей. Для изготовления воздуховодов, местных отсосов и деталей вентиляционных систем применяют либо технически чистый титан марки ВТ1-00 или ВТ1-0, либо низколегированные сплавы повышенной пластичности марки СТ4-0 или СТ4-1, толщиной 0,4—4 мм.

Масса 1 м<sup>3</sup> титана — 4500 кг.

### Унификация воздуховодов

Сети металлических воздуховодов рекомендуется компоновать из унифицированных стандартных деталей (прямых участков, отводов, переходов, ниппелей, заглушек и др.), а также узлов ответвлений (тройников, крестовин и врезок) из унифицированных деталей, представленных на рисунке.



Сеть воздуховодов,  
собранная из стандартных элементов

#### Внимание:

Стандартные ряды круглых и прямоугольных воздуховодов, допуски на размеры, толщины материалов, в зависимости от размеров воздуховодов и типов применяемых материалов, приведены в соответствующих разделах данного каталога.

## Прямоугольные воздуховоды

Стандартный ряд прямоугольных воздуховодов завода "ЛИССАНТ" позволяет быстро и экономично смонтировать прочную, хорошо герметизированную вентиляционную систему. Воздуховоды изготовлены с использованием самых высоких современных технологий без нарушения цинкового покрытия на фальцевом соединении.

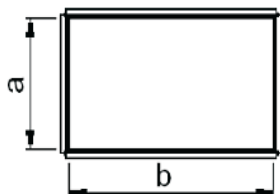
Для соединения элементов систем вентиляции между собой, придания жесткости и присоединения прямоугольных воздуховодов к различным агрегатам завод "Лиссант" предлагает соединительную рейку с угловыми элементами. Рейка придает жесткость воздуховодам и предохраняют их от повреждений при транспортировке. По желанию заказчика стыки могут быть оснащены фланцами из уголка 25 x 25 мм или 32 x 32 мм в зависимости от сечения воздуховодов.

Для обеспечения жесткости прямоугольных воздуховодов со стороной сечения свыше 400 мм выполняются зиги с шагом 200—300 мм по периметру воздуховода либо диагональные перегибы. Прямые участки изготавливаются стандартной длиной 2000 и 2500 мм. Это обусловлено стандартами металлургических заводов, поставляющих материал в листах. Изменение длины прямого участка в меньшую сторону допускается, но это приводит к увеличению количества стыков между частями воздуховодов и, как следствие, к удорожанию вентиляционной системы в целом.

Герметичность всех воздуховодов соответствует классу "Н", при необходимости достижения класса плотности "П" перед сборкой рекомендуется нанести в швы герметик.

Пределом давления и разряжения для воздуховода стандартной конструкции является 1000 Па.

Рекомендованный температурный диапазон --70 к +80°С.



**Допустимые отклонения от размеров а и b:**

$$a+b \leq 1200: \begin{matrix} +0 \\ -4 \end{matrix} \text{ мм,}$$

$$a+b > 1200: \begin{matrix} +0 \\ -6 \end{matrix} \text{ мм.}$$

**Гидравлический диаметр** — это диаметр цилиндрического канала, в котором происходит та же потеря давления, что и в прямоугольном при одинаковой скорости воздушного потока.

$$D_h = \frac{2ab}{a+b}.$$

Рекомендуемый размер проемов для прямоугольной вентиляции равен (a+200)+(b+200) мм. Информация о воздуховодах и фасонных частях, отличающихся по некоторым параметрам от стандартных, предоставляется по запросу. К запросу рекомендуется приложить чертеж.

**ВАЖНО.** При изготовлении прямоугольной вентиляции на заводе "Лиссант" воздуховоды (прямые и фасонные части) поставляются с установленным профилем для соединения.

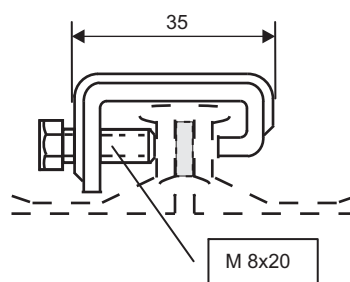
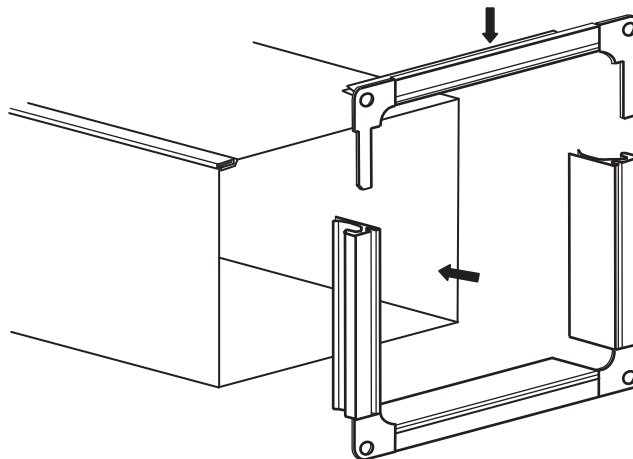
**ВАЖНО.** Уплотнительная лента, скобы, наружные уголки поставляются по отдельной заявке. Также отдельно поставляется перфорированная монтажная лента двух типов: отверстия под болты М6 и М8.

**ВАЖНО.** При самостоятельной установке соединительной рейки необходимо иметь комплект оборудования — отрезное устройство для резки рейки в размер и специальный инструмент для крепления профиля с уголками в сборе к воздуховоду.

## Профили для соединения прямоугольных воздуховодов



Способ соединения прямоугольных воздуховодов на шино-рейке



### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

**СИСТЕМА 20.** Для воздуховодов с полупериметром сторон менее или равным 1 000 мм используется профиль высотой 20 мм в комплекте с уголками 65 x 65 мм — для малых сечений и 95 x 95 мм — для средних сечений воздуховодов.

Перед сборкой системы вентиляции по периметру каждой рамки устанавливается уплотнительная лента с клейким слоем с одной стороны.

Если система вентиляции не предусматривает в последующем ее разборку, возможно в место стыка рамок вместо уплотнительной ленты нанесение слоя герметика.

Прилегающие стороны элементов системы вентиляции соединяются между собой с помощью болтового соединения М8.

**СИСТЕМА 30.** Для воздуховодов с полупериметром сторон свыше 1 000 мм используется рейка высотой 30 мм в комплекте с уголками размером 102 x 102 мм.

Перед сборкой системы вентиляции по периметру каждой рамки устанавливается уплотнительная лента с клейким слоем с одной стороны. Если система вентиляции не предусматривает в последующем ее разборку, возможно в место стыка рамок вместо уплотнительной ленты нанесение слоя герметика. Прилегающие стороны элементов системы вентиляции соединяются между собой с помощью болтового соединения М10.

Для создания дополнительной плотности прилегания рекомендуется устанавливать скобы с шагом 500 мм по каждой стороне стыка воздуховодов.

## Прямоугольные воздуховоды на защелочном фальце (snap lock)

Если Ваш объект находится на значительном расстоянии от завода изготовителя, то Вы, оформив заказ на «Вентиляционном заводе «ЛИССАНТ», легко и быстро соберете и смонтируете герметичную прямоугольную систему вентиляции на защелочном фальце прямо на объекте.

ОФОРМИВ ЗАКАЗ НА ФИРМЕ «ЛИССАНТ», МЫ:

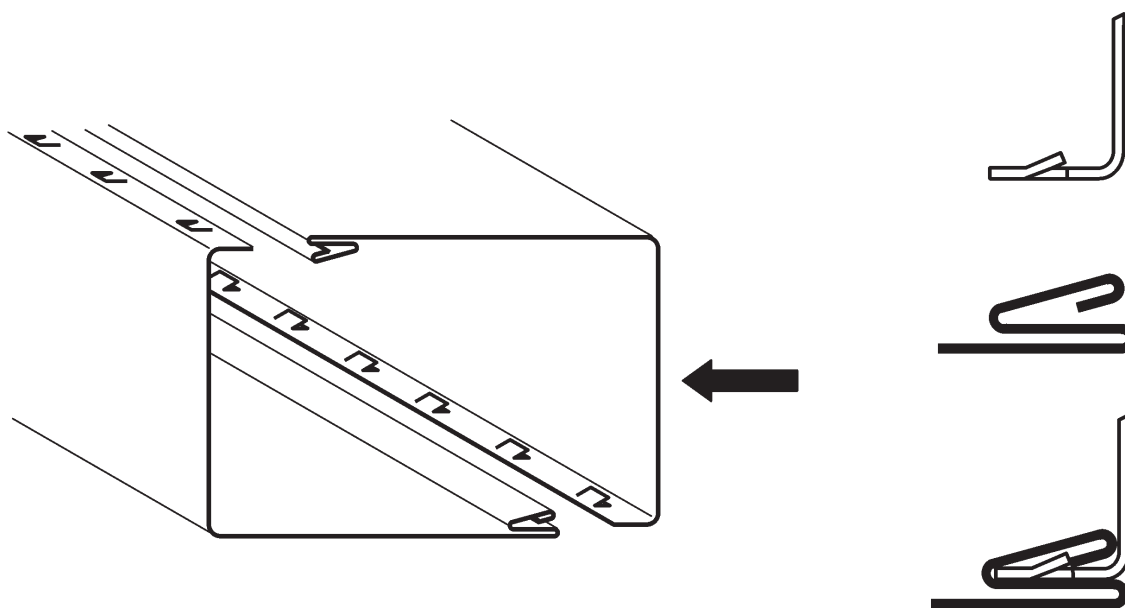
- изготовим в размер в разобранном виде с подготовленным швом под защелочный фальц;
- отмаркируем посистемно и подетально в соответствии с вашими схемами;
- укомплектуем соединительной рейкой, уголками и скобами;
- упакуем и доставим на объект в любую точку России.

ПОЛУЧИВ ЗАКАЗ НА ОБЪЕКТ, ВЫ:

- легко и быстро соберете воздуховоды в соответствии с Вашими планами и схемами и смонтируете прямоугольную систему прямо на объекте;
- установите в стыки соединительную рейку;
- значительно сэкономите складские площади на стройплощадке в условиях их дефицита;
- снизите затраты на транспортировку воздуховодов на объект;
- получите более низкую цену на воздуховоды в отличие от их цены в собранном виде.

P.S. Фирма «Лиссант» имеет положительный опыт таких поставок в отдаленные районы России (Сибирь, Заполярье, Дальний Восток, Юг России).

P.P.S. Данная технология применима к прямоугольным воздуховодам, сечение которых предусматривает их изготовление из металла толщиной от 0,7 мм и выше.





## Инструкция по сборке прямоугольных воздуховодов на защелочном фальце (snap lock)

Если полупериметр воздуховода равен 1 150 мм и меньше, то заготовка поступит к Вам на объект:

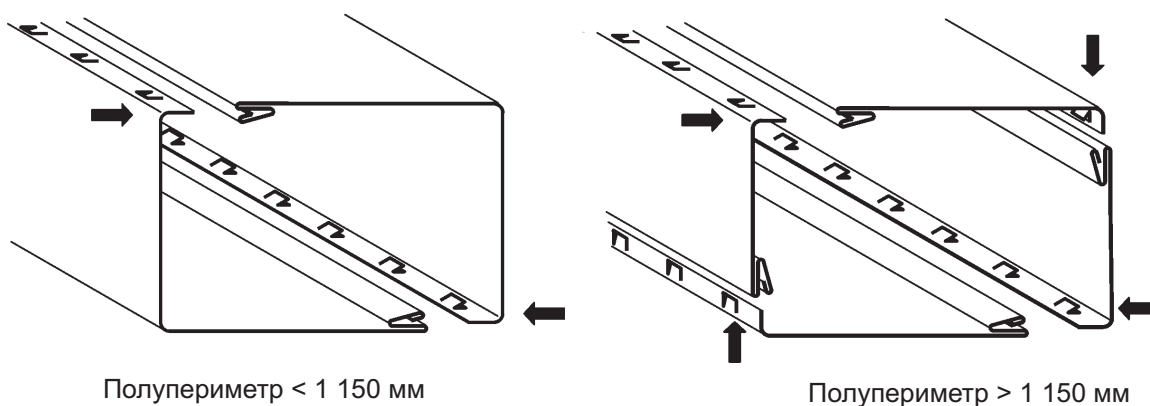
- в Г-образном упакованном виде с подготовленными швами под сборку;
- с маркировкой каждой детали.

Если полупериметр воздуховода равен 1 150 мм и больше, то заготовка поступит к Вам на объект:

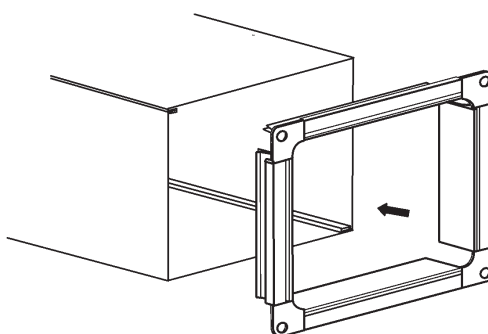
- в виде картин с подготовленными швами под сборку;
- в упакованном виде;
- с маркировкой каждой детали.

Выполните, пожалуйста, следующие действия:

- распакуйте упаковку;
- выберите собираемые части воздуховодов в соответствии с маркировкой;
- подберите смежные соединяемые части друг к другу;
- вставьте (защелкните) смежные части друг в друга до упора, как показано на рисунке.



- выровняйте торцы собранного воздуховода так, чтобы они были в одной плоскости;
- установите предварительно собранные соединительные рамки на торцы воздуховода с двух сторон;
- при необходимости установите дополнительные жесткости на Ваше усмотрение. (дополнительный профиль, стандартные резьбовые шпильки и т.д.).



- прикрепите рамки к воздуховодам механически с помощью саморезов или тяговых заклепок с шагом 50P75 мм или специального эл. инструмента, например, фирмы TRUMPF;
- воздуховод готов к монтажу.

Консультации по телефонам: (812) 527 03 39, 527 73 42



## Технические данные для стандартных типоразмеров

Площадь поперечного сечения,  $F$  [м<sup>2</sup>]

$$F = a \times b$$

Толщина t, мм	Большая сторона (b), мм	Меньшая сторона (a), мм										
		100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200
0,55	150	0,015	0,023									
0,55	200	0,020	0,030	0,040								
0,55	250	0,025	0,038	0,050	0,063							
0,55/0,7	300	0,030	0,045	0,060	0,075	0,090						
0,70	400	0,040	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160					
0,70	500		0,075	0,100	0,125	0,150	0,200	0,250				
0,70	600		0,090	0,120	0,150	0,180	0,240	0,300	0,360			
0,70	800			0,160	0,200	0,240	0,320	0,400	0,480	0,640		
0,7/1,00	1000				0,250	0,300	0,400	0,500	0,600	0,800	1,000	
1,00	1200					0,360	0,480	0,600	0,720	0,960	1,200	1,440
1,00	1400						0,560	0,700	0,840	1,120	1,400	1,680
1,00	1600						0,640	0,800	0,960	1,280	1,600	1,920
1,00	1800							0,900	1,080	1,440	1,800	2,160
1,00	2000							1,000	1,200	1,600	2,000	2,400

Периметр,  $\chi$  [м]

$$\chi = 2(a + b)$$

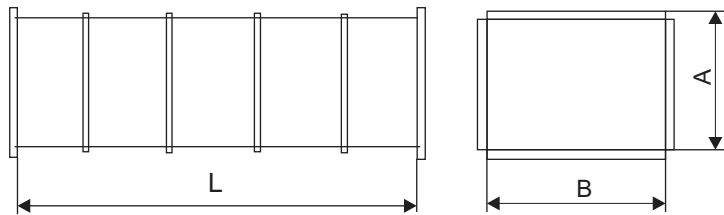
Толщина t, мм	Большая сторона (b), мм	Меньшая сторона (a), мм										
		100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200
0,55	150	0,5	0,6									
0,55	200	0,6	0,7	0,8								
0,55	250	0,7	0,8	0,9	1,0							
0,55/0,7	300	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2						
0,70	400	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6					
0,70	500		1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0				
0,70	600		1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4			
0,70	800			2,0	2,1	2,2	2,4	2,6	2,8	3,2		
0,7/1,00	1000				2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,6	4,0	
1,00	1200					3,0	3,2	3,4	3,6	4,0	4,4	4,8
1,00	1400						3,6	3,8	4,0	4,4	4,8	5,2
1,00	1600						4,0	4,2	4,4	4,8	5,2	5,6
1,00	1800							4,6	4,8	5,2	5,6	6,0
1,00	2000							5,0	5,2	5,6	6,0	6,4

Гидравлический диаметр,  $D_h$  [мм]

$$D_h = \frac{4F}{\chi} = \frac{2ab}{a+b}$$

Толщина t, мм	Большая сторона (b), мм	Меньшая сторона (a), мм										
		100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200
0,55	150	120	150									
0,55	200	133	171	200								
0,55	250	143	188	222	250							
0,55/0,7	300	150	200	240	273	300						
0,70	400	160	218	267	308	343	400					
0,70	500		231	286	333	375	444	500				
0,70	600		240	300	353	400	480	545	600			
0,70	800			320	381	436	533	615	686	800		
0,7/1,00	1000				400	462	571	667	750	889	1000	
1,00	1200					480	600	706	800	960	1091	1200
1,00	1400						622	737	840	1018	1167	1292
1,00	1600						640	762	873	1067	1231	1371
1,00	1800							783	900	1108	1286	1440
1,00	2000							800	923	1143	1333	1500

## Прямые части



Стандартные типоразмеры, мм. Вес, кг

Толщина t, мм	Большая сторона	Меньшая сторона, мм										
		100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200
0,55	150	2,55	3,02									
0,55	200	3,02	3,49	3,96								
0,55	250	3,49	3,96	4,44	4,90							
0,55/0,7	300	4,95	5,55	6,13	6,73	7,30						
0,70	400	6,13	6,73	7,32	7,90	8,50	9,67					
0,70	500		7,90	8,50	9,08	9,67	10,90	12,30				
0,70	600		9,08	9,67	10,3	10,9	12,30	13,50	14,60			
0,70	800			12,3	12,9	13,5	14,60	15,80	17,00	27,10		
0,7/1,00	1000				15,2	15,8	17,00	18,20	27,10	30,40	34,30	
1,00	1200					25,4	27,10	28,70	30,40	34,30	37,60	40,90
1,00	1400						30,40	32,00	34,30	37,60	40,90	44,20
1,00	1600						36,00	36,00	37,60	40,90	44,20	47,50
1,00	1800							39,00	40,90	44,20	47,50	50,80
1,00	2000							42,00	44,20	47,50	50,80	54,10

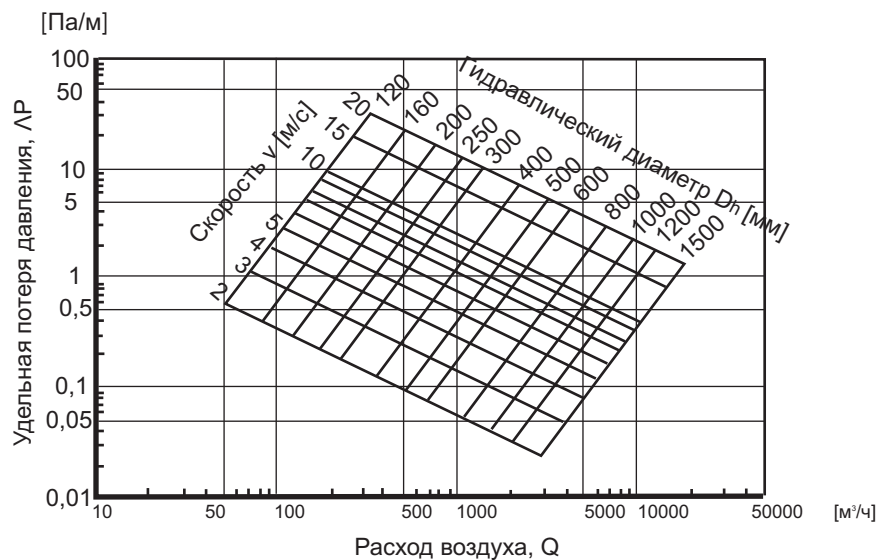
По специальному заказу возможно изготовление воздуховодов прямоугольного сечения любого промежуточного типоразмера.

Прямые части воздуховодов изготавливаются трех типоразмеров:

- длиной 1=2000 мм;
- длиной 1=2500 мм;
- длиной 1=1250 мм - при периметре больше 4000 мм.

По периметру стыков установлены соединительные рейки.

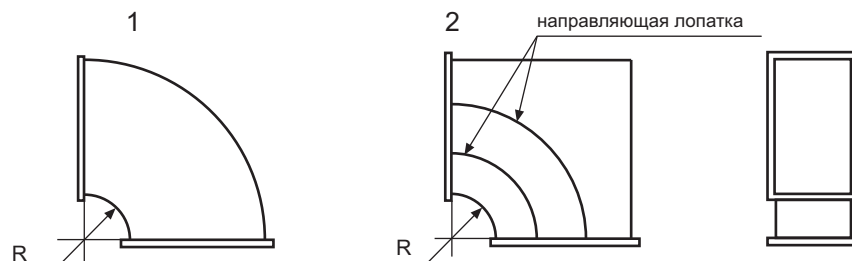
Другие варианты соединений элементов между собой указаны в таблице бланка-заказа настоящего Каталога.



## Фасонные части. Отвод 90°



Варианты изготовления



Стандартные типоразмеры, мм. Вес, кг

Толщина t, мм	Большая сторона	Меньшая сторона, мм										
		100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200
0,55	150		1,08	1,28								
0,55	200	1,42	1,60	1,84								
0,55	250	1,75	2,03	2,26	2,50							
0,55/0,7	300	2,60	3,00	3,36	3,72	4,07				R 150		
0,70	400	3,60	4,10	4,60	4,96	5,37	6,13					
0,70	500		5,60	6,02	6,43	6,90	7,73	8,60				
0,70	600		7,30	7,80	8,08	8,55	9,50	10,50	11,40			
0,70	800			11,00	11,90	12,50	13,60	14,80	15,90	25,40		
0,7/1,00	1000				17,00	20,70	22,40	24,00	25,80	28,80	32,30	
1,00	1200					24,00	28,60	42,40	45,00	49,90	54,90	59,90
1,00	1400		R 300				48,00	52,80	55,60	61,10	66,60	72,00
1,00	1600						60,00	63,30	66,20	72,30	78,30	84,30
1,00	1800							73,00	79,00	85,40	92,20	99,00
1,00	2000							86,00	91,80	98,60	106,0	113,0

Примечание. Значение веса дано на наиболее часто применяемые размеры.

Отводы — 90° изготавливаются в двух исполнениях, 1 и 2.

Отводы в исполнении 2 с направляющими лопатками изготавливаются по отдельному запросу:

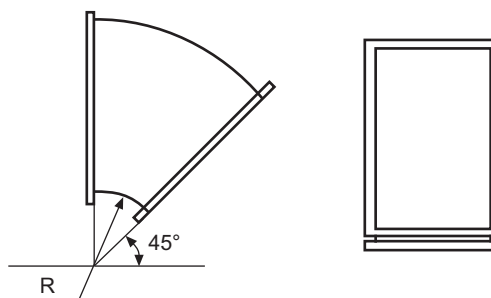
- с одной направляющей лопаткой, если больший размер в пределах 800—1000 мм

- с двумя направляющими лопатками, если больший размер равен 1200 и выше.

По периметру стыков установлены соединительные рейки.

Другие варианты соединений элементов между собой указаны в таблице бланка-заказа настоящего Каталога.

## Фасонные части. Отвод 45°



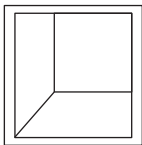
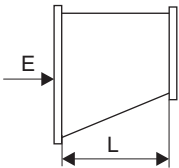
Стандартные типоразмеры, мм. Вес, кг

Толщина t, мм	Большая сторона	Меньшая сторона, мм										
		100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200
0,55	150	0,71	0,85									
0,55	200	1,13	1,32	1,50								
0,55	250	1,32	1,50	1,70	1,90						R 150	
0,55/0,7	300	2,11	2,52	2,90	3,30	3,50						
0,70	400	2,80	3,20	3,50	3,80	4,10	4,70					
0,70	500		5,40	5,80	6,20	6,60	7,40	8,30				
0,70	600		6,20	6,60	7,00	7,40	8,30	9,10	9,90			
0,70	800			10,0	11,00	12,00	12,70	13,80	14,90	24,00		
0,7/1,00	1000				12,70	13,8	14,90	15,90	17,00	19,00	21,20	
1,00	1200					11,00	20,80	30,90	32,70	36,30	40,00	43,60
1,00	1400						38,00	41,40	43,60	47,90	52,00	56,50
1,00	1600		R 300				48,00	51,90	54,40	59,40	64,40	69,30
1,00	1800							56,00	60,40	64,70	68,60	72,70
1,00	2000							63,00	66,50	70,00	72,80	76,00

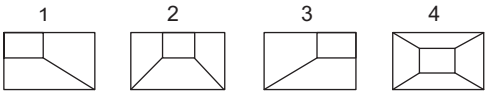
Примечание. Значение веса дано на наиболее часто применяемые размеры.

По периметру стыков установлены соединительные рейки. Другие варианты соединений элементов между собой указаны в таблице бланка-заказа настоящего Каталога.

Фасонные части.  
Переход с прямоугольного  
сечения на прямоугольное



Вид Е    Варианты изготовления



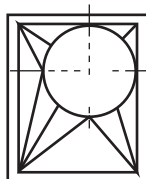
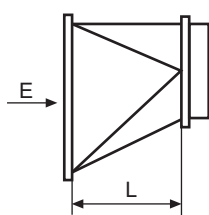
Стандартные типоразмеры, мм

Толщина t, мм	Большая сторона	Меньшая сторона, мм										
		100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200
0,55	150											
0,55	200											
0,55	250		L=300									
0,55/0,7	300											
0,70	400											
0,70	500											
0,70	600											
0,70	800											
0,7/1,00	1000											
1,00	1200							L=500				
1,00	1400											
1,00	1600											
1,00	1800											
1,00	2000											

L = 300 мм, если периметр перехода составляет до 2500 мм.  
L = 500 мм, если периметр перехода составляет более 2500 мм.

По периметру стыков установлены соединительные рейки.  
Другие варианты соединений элементов между собой указаны в  
таблице бланка-заказа настоящего Каталога.  
В бланке-заказе необходимо указать вариант расположения меньшего  
сечения относительно большего.

## Фасонные части. Переход с прямоугольного сечения на круглое



Вид Е. Варианты изготовления

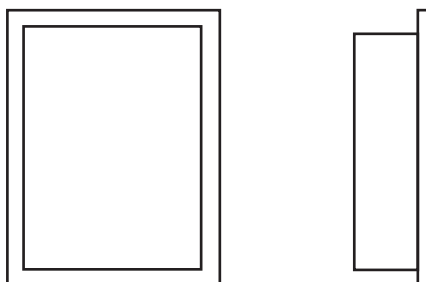


Стандартные типоразмеры, мм

Толщина t, мм	Большая сторона	Меньшая сторона, мм										
		100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200
0,55	150											
0,55	200											
0,55	250											
0,55/0,7	300											
0,70	400											
0,70	500											
0,70	600											
0,70	800											
0,7/1,00	1000											
1,00	1200											
1,00	1400											
1,00	1600											
1,00	1800											
1,00	2000											

По периметру стыка установлены соединительные рейки. Со стороны круглого сечения - соединение под ниппель. Другие варианты соединений элементов между собой указаны в таблице бланка-заказа настоящего Каталога.

### Фасонные части. Заглушка торцевая

Стандартные типоразмеры, мм. Площадь, м<sup>2</sup>

Толщина t, мм	Большая сторона	Меньшая сторона, мм										
		100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200
0,55	150	0,030	0,040									
0,55	200	0,038	0,050	0,063								
0,55	250	0,045	0,060	0,075	0,09							
0,55/0,7	300	0,053	0,070	0,088	0,105	0,123						
0,70	400	0,068	0,090	0,113	0,135	0,158	0,203					
0,70	500		0,110	0,138	0,165	0,193	0,248	0,303				
0,70	600		0,130	0,163	0,195	0,228	0,293	0,358	0,423			
0,70	800			0,213	0,255	0,298	0,383	0,468	0,553	0,723		
0,7/1,00	1000				0,315	0,368	0,479	0,578	0,683	0,893	1,103	
1,00	1200											
1,00	1400											
1,00	1600											
1,00	1800											
1,00	2000											

Примечание. Значение площади поверхности дано на наиболее применяемые размеры.

Заглушка предназначена для применения с воздуховодами. По периметру стыков установлены соединительные рейки. Другие варианты соединений элементов между собой указаны в таблице бланка-заказа настоящего Каталога.

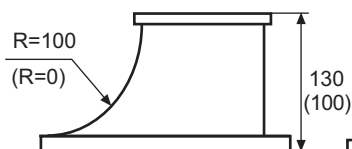
## Фасонные части. Врезка

### Вариант 1 R=100 mm

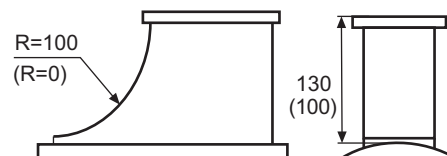


### Варианты изготовления

Вариант 1.  
Для установки на прямоугольный  
воздуховод



Вариант 2.  
Для установки на круглый  
воздуховод



### Вариант 1 R=0 mm



Стандартные типоразмеры, мм. Площадь, м<sup>2</sup>

Толщина t, мм	Большая сторона	Меньшая сторона, мм										
		100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200
0,55	150	0,155	0,176									
0,55	200		0,194	0,215								
0,55	250			0,233	0,254							
0,55/0,7	300	0,210		0,252	0,273	0,294						
0,70	400	0,247		0,289	0,31	0,331	0,373					
0,70	500			0,326		0,368		0,451				
0,70	600				0,384		0,448	0,491	0,534			
0,70	800					0,479	0,521	0,562	0,604	0,691		
0,7/1,00	1000						0,598		0,675	0,763	0,847	
1,00	1200								0,754			
1,00	1400									0,911		
1,00	1600											
1,00	1800											
1,00	2000											

### Вариант 2 R=100 mm



Примечание. Значение площади поверхности дано на наиболее применяемые размеры.

Врезка предназначена для вмонтирования в стенку воздуховода. По периметру меньшего отверстия установлены соединительные рейки. Другие варианты соединений элементов между собой указаны в таблице бланка-заказа настоящего Каталога. Большее отверстие имеет гладкий конец с отбортовкой и изготавливается в двух исполнениях: для установки в прямоугольные и круглые воздуховоды. Для установки врезки в воздуховод в нем необходимо сделать отверстие. Сторона основного воздуховода должна быть, как минимум, на 50 мм больше отверстия для врезки. Врезка крепится механически к воздуховоду с помощью рор-заклепок.

Перед установкой между врезкой и воздуховодом необходимо нанести слой силиконового уплотнения.

### Вариант 2 R=100 mm

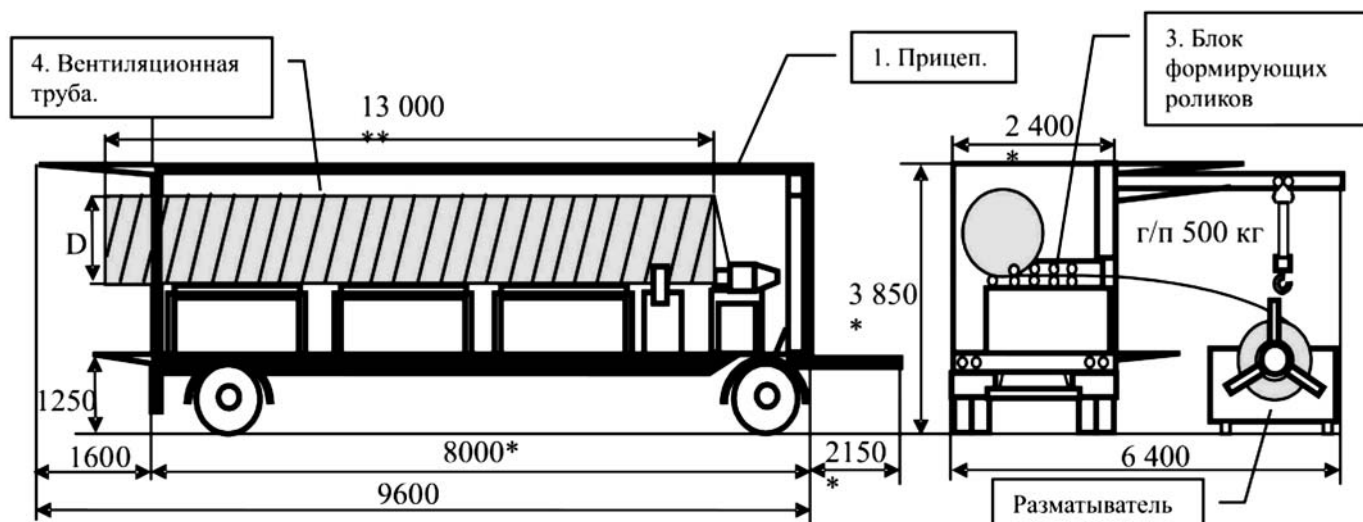




## Изготовление воздуховодов на объекте

В связи с тем, что воздуховоды занимают большой объем, их перевозка от заводов-изготовителей на объекты требует больших затрат на транспорт. При строительстве объектов промышленного назначения завод "Лиссант" имеет в своем распоряжении оборудование, позволяющее организовать работы по изготовлению воздуховодов прямо на объекте. Изготовление прямых круглых спиральнозамковых воздуховодов.

## Передвижная линия для изготовления спиральнозамковых труб на объекте



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРИЦЕПА:

Длина с дышлом	10,2м;
Ширина	2,4 м;
Высота	3,85 м;
Общий вес	14,6т;
Стены	правая боковая и задняя стены поднимаемые;
Максимальная длина труб	при автоматической резке 9 м (с приемным столом 13 м);
Стандартная длина труб	6 м и менее;
Максимальный диаметр труб	1,6 м;
Подъемник	500 кг.
Радиус стрелы	0,5—4 м.
Склад для инструментов.	
Пригоден для транспортировки по дорогам России в качестве прицепа.	
D - стандартный ряд труб, изготавливаемых на станке: 100, 110, 125, 140, 150, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 380, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600 мм.	

## ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

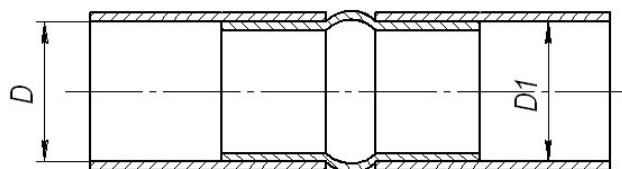
Подключение	380/220 В, 50 Гц, 3-х фазная сеть;
Предохранители	80 А;
Розетка для подключения аппарата точечной сварки	380/220 В, 50 Гц.

Для обеспечения работы станка для изготовления спиральнозамковых труб фирмы "НОКИЯ" необходимы следующие условия:

1. Напряжение питания — 380 В
2. Ток — 40А
3. Квалифицированный электрик для присоединения кабеля питания станка к силовому щиту питания
4. Закрытое помещение с плюсовой температурой площадью 200 м<sup>2</sup> и высотой потолков 6 метров
5. Площадка для складирования готовых труб.
6. Бригада вспомогательных рабочих для транспортировки труб от станка к площадке для складирования
7. Погрузчик г/п 5 тонн для подачи металла в зону работы станка два раза в день — утром и вечером.
8. Площадка для хранения металла для изготовления труб в зоне работы станка

Примечание. Производительность станка — примерно 5 тонн рулонной стали в смену.  
Все указанные пункты равнозначны и не одним из них пренебрегать нельзя.

## Круглые воздуховоды



Стандартные типоразмеры, мм. Площадь, м<sup>2</sup>

Большая сторона	D мин. - D макс. Канала, мм	D1 мин. - D1 макс. Ниппеля, мм
100	100,0-100,5	98,8-99,3
125	125,0-125,5	123,8-124,3
160	160,0-160,6	158,7-159,3
200	200,0-200,7	198,6-199,3
250	250,0-250,8	248,5-249,3
315	315,0-315,9	313,4-314,3
400	400,0-401,0	398,3-399,3
500	500,0-501,1	498,2-499,3
630	630,0-631,1	628,1-629,3
800	800,0-801,6	798,0-799,3
1000	1000,0-1002,0	997,9-999,3
1250	1250,0-1252,5	1247,8-1249,3

Стандартный ряд круглых воздуховодов завода "ЛИССАНТ" позволяет быстро и экономично смонтировать прочную, хорошо герметизированную вентиляционную систему в промышленном и гражданском строительстве.

В состав системы воздуховодов "ЛИССАНТ" входят каналы круглого сечения со спиральными швами, фасонные части и вставные соединительные элементы каналов (ниппеля).

Принцип соединения каналов между собой основан на том, что внутренний диаметр канала D равен наружному диаметру ниппеля D1.

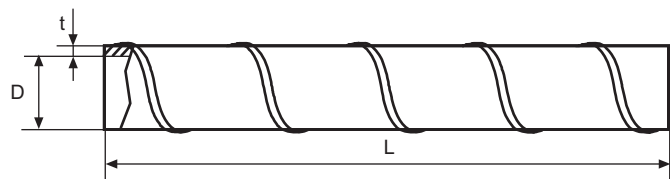
Величины полей допусков в зависимости от размеров (вариант 1) указаны в таблице.

Для присоединения фасонной части к воздуховоду соединительный элемент не нужен, так как конструкция всех фасонных частей предусматривает сопрягаемые размеры в соответствии с прилагаемой таблицей. Все соединительные элементы имеют зиг, который облегчает сборку системы на объекте.

Воздуховоды круглого сечения могут быть любой длины. Как правило, стандартными являются 3 и 6 м. Длина 3 м используется для монтажа систем вентиляции в административно-бытовых зданиях и торговых помещениях. Длина 6 м используется для монтажа систем вентиляции промышленных зданий и сооружений.

Допустимое отклонение по длине воздуховода — 5 мм.

Прямые части

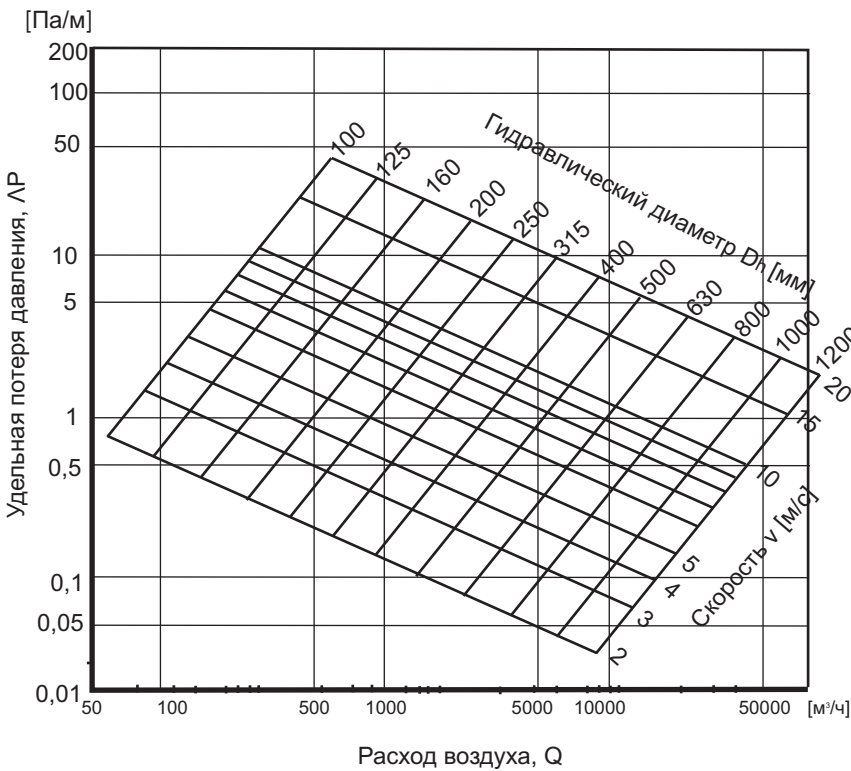


D, мм	t, мм	Площадь, м²	Вес, кг
100*	0,55	0,314	1,38
125*		0,393	1,73
140		0,440	
160*		0,502	2,21
180		0,565	
200*		0,628	2,75
225		0,706	
250*		0,785	3,8
280		0,879	
315*		0,989	4,76
355	0,7	1,115	
400*		1,256	7,03
450		1,413	
500*		1,570	8,8
560		1,774	
630*		1,978	11,1
710		2,256	
800*	1,0	2,512	16,2
900		2,826	
1000*		3,14	25,2
1250*		3,925	31,4

На складе имеются воздуховоды L=3000 мм диаметром до 630 мм включительно. По отдельному запросу возможна поставка прямых частей произвольной длины.

\* — предпочтительный стандартный ряд воздуховодов.

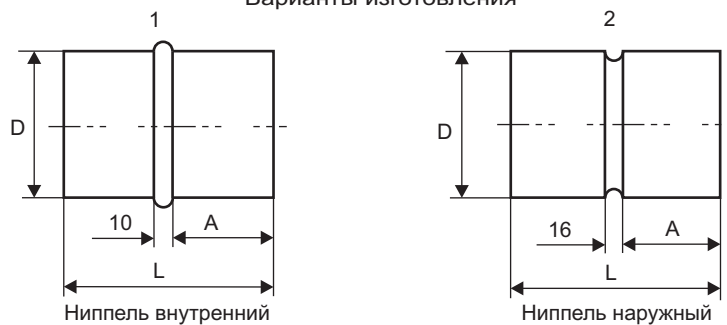
По специальному заказу возможно изготовление воздуховодов 1400 и 1600 мм.



## Ниппель

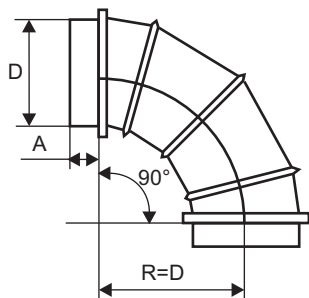


Варианты изготовления

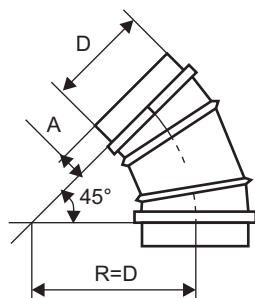


D, мм	t, мм	L, мм	A, мм	Площадь, м <sup>2</sup>	Вес, кг
100	0,55	80	35	0,045	0,208
125		80	35	0,05	0,236
160		80	35	0,064	0,3
200		80	35	0,08	0,376
250		80	35	0,099	0,5
315	0,7	80	35	0,125	0,89
400		120	55	0,158	0,936
500		120	55	0,200	1,18
630		120	55	0,248	1,46
800		120	55	0,315	2,1
1000	1,0	210	100	0,677	5,6
1250		210	100	0,846	7,0

Фасонные части.  
Отводы



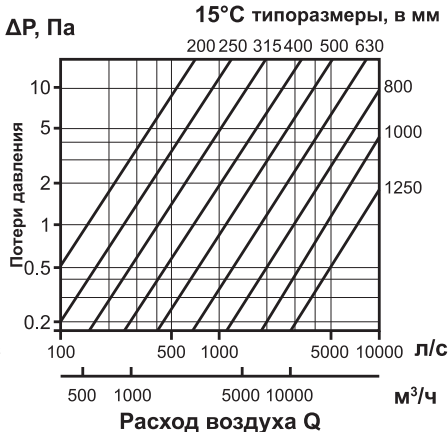
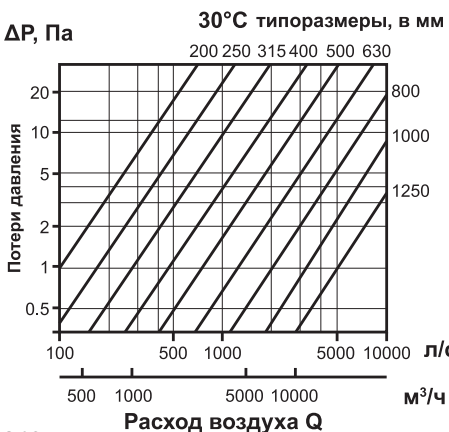
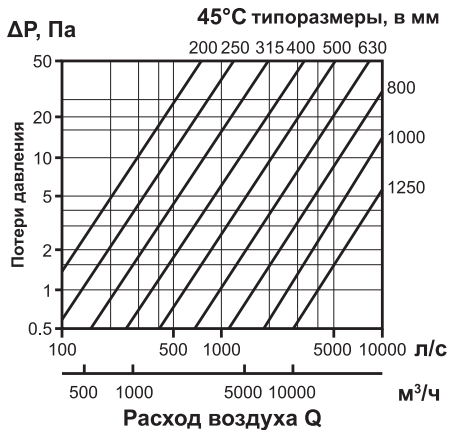
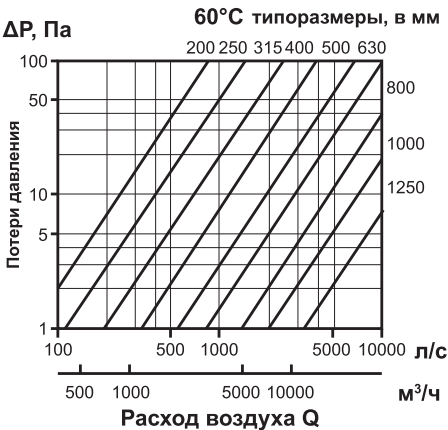
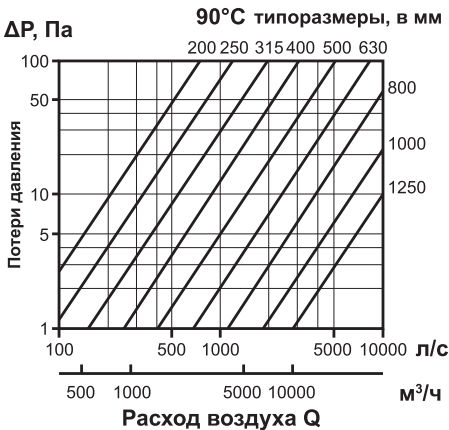
Отвод 90°



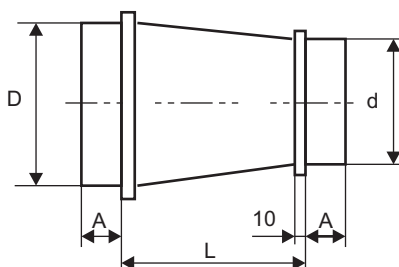
Отвод 45°

D, мм	t, мм	A, мм	90°		45°	
			Площадь, м²	Вес, кг	Площадь, м²	Вес, кг
100	0,55	55	0,113	0,465	0,070	0,33
125		55	0,160	0,75	0,090	0,42
160		55	0,250	1,13	0,140	0,66
200		55	0,370	1,75	0,210	0,99
250		55	0,560	2,86	0,310	1,59
315	0,7	55	0,740	3,78	0,480	2,45
400		55	1,045	5,8	0,615	3,13
500		55	1,560	8,44	0,895	4,65
630		55	2,380	13,2	1,330	7,14
800		55	3,710	22,04	2,040	11,09
1000	1,0	100	5,970	42,9	3,380	21,4
1250		100	9,070	66,8	4,770	33,8

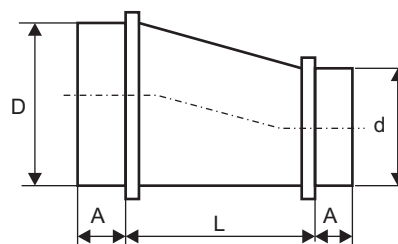
Примечание. Значение площади поверхности дано на наиболее применяемые размеры.



## Фасонные части. Переходы



Переход симметричный



Переход несимметричный

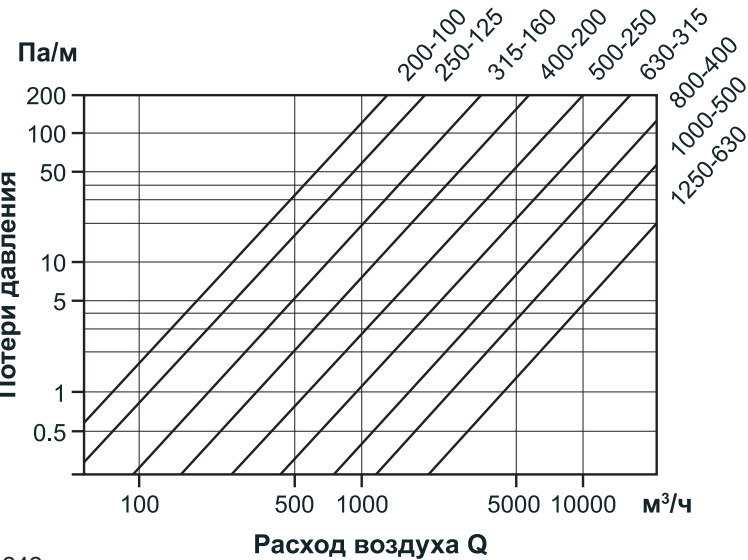
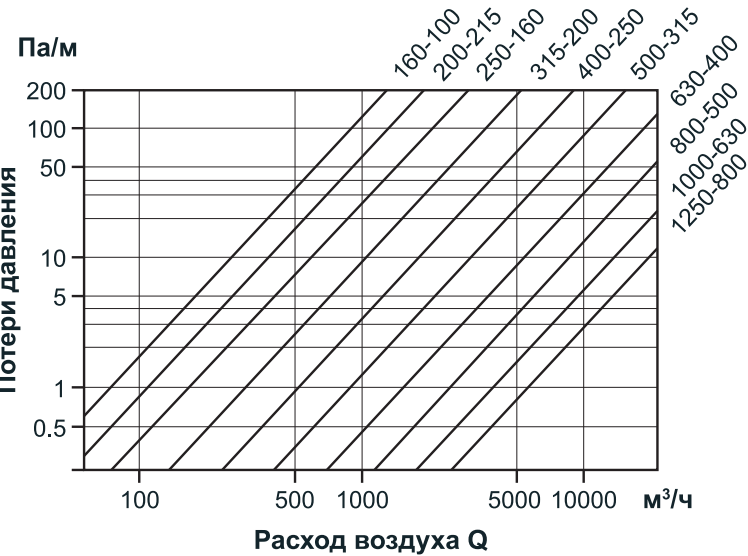
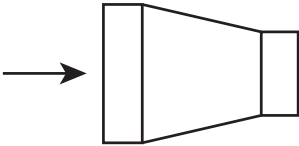
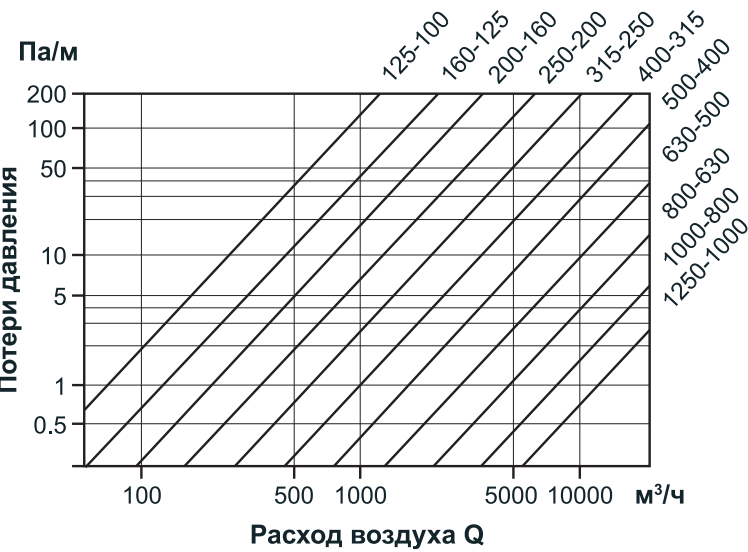


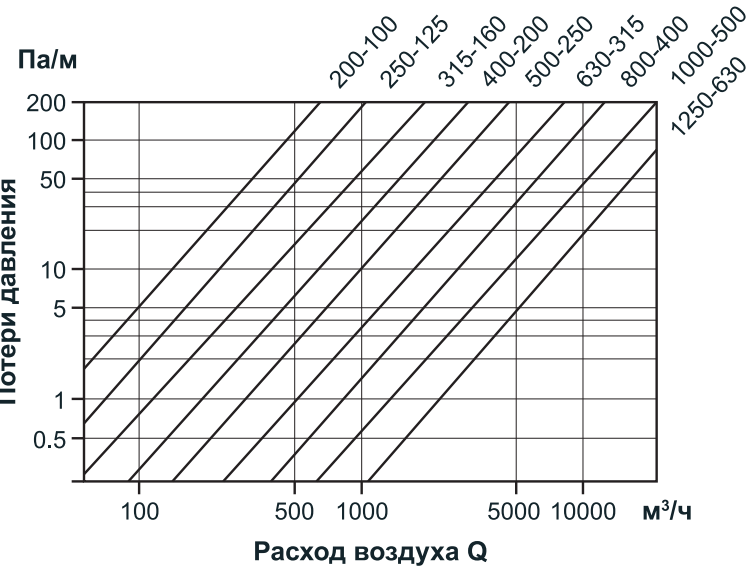
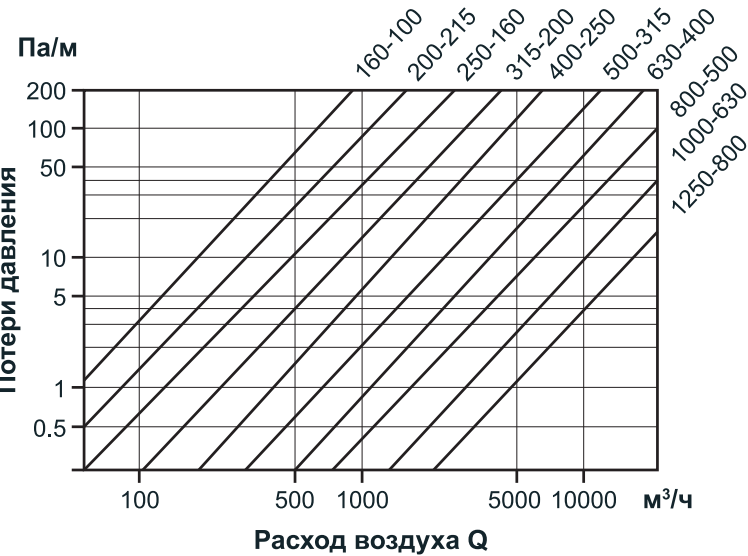
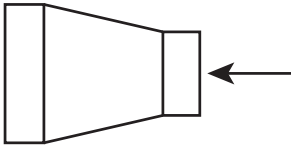
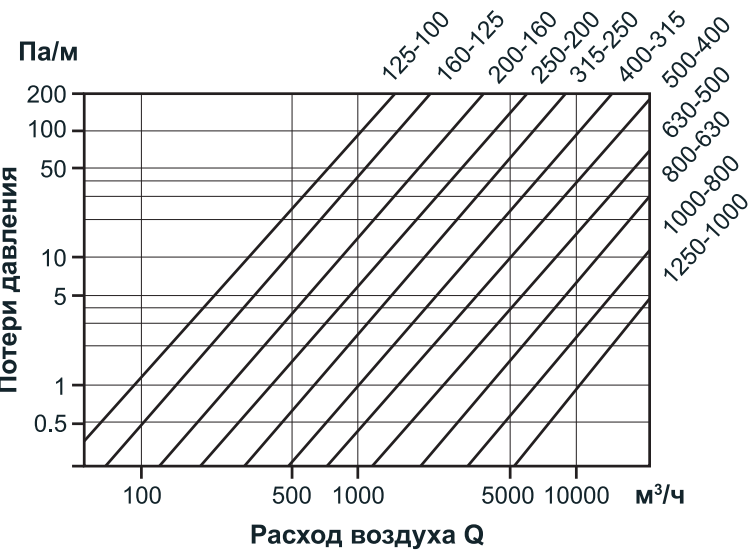
D, мм	t, мм	L, мм	Площадь, м <sup>2</sup>	Вес, кг	A, мм
125/100	0,55	64	0,080	0,38	35
160/100		112	0,094	0,44	
160/125		78	0,100	0,45	
200/100		167	0,120	0,56	
200/125		133	0,122	0,58	
200/160		85	0,120	0,56	
250/100		236	0,155	0,79	
250/125		202	0,156	0,79	
250/160		154	0,160	0,82	
250/200		99	0,160	0,82	
315/160		243	0,200	1,00	
315/200		188	0,207	1,05	
315/250		119	0,208	1,02	
400/200	0,7	310	0,420	2,14	55
400/250		241	0,390	1,98	
400/315		152	0,340	1,75	
500/250		378	0,590	3,5	
500/315		289	0,550	3,2	
500/400		177	0,460	2,7	
630/315		468	0,860	5,08	
630/400		356	0,770	4,5	
630/500		219	0,630	3,7	
800/400		594	0,980	5,8	
800/500	1,0	457	1,150	6,8	100
800/630		279	0,910	5,36	
1000/500		732	2,120	17,5	
1000/630		553	1,900	15,6	
1000/800		325	1,530	12,6	
1250/630		897	3,080	25,4	
1250/800		668	2,050	16,9	
1250/1000		393	2,130	17,5	

**ВАЖНО:** До D=400 мм — переходы симметричные.

От D=400 мм — переходы несимметричные.

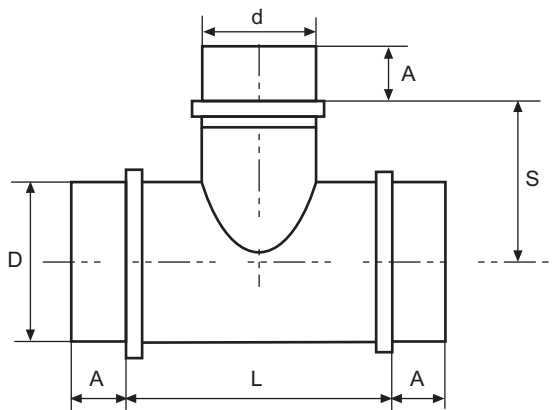
Технические характеристики симметричных переходов







## Фасонные части. Тройник

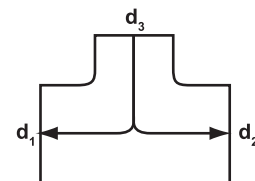
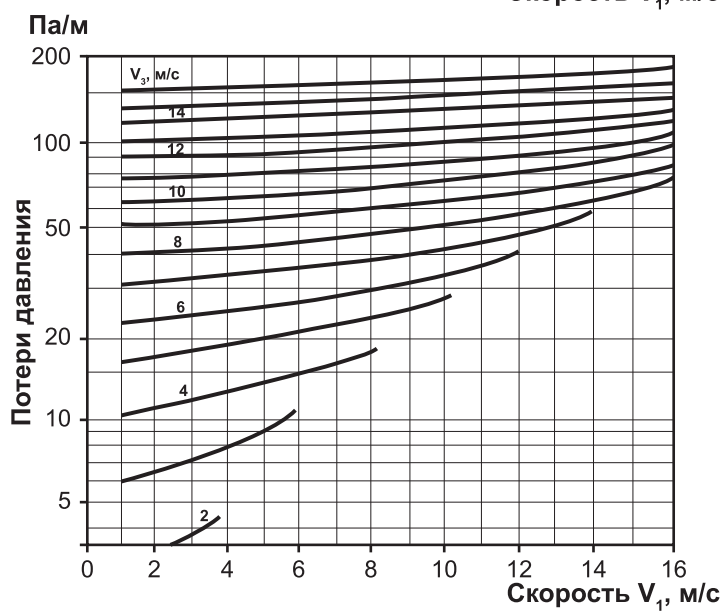
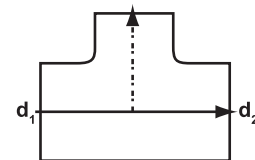
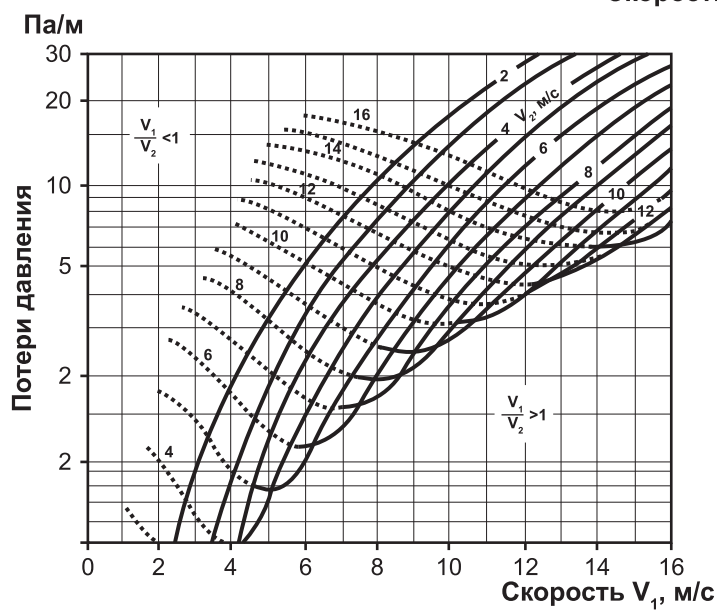
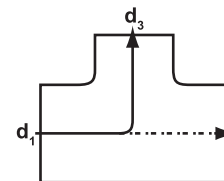
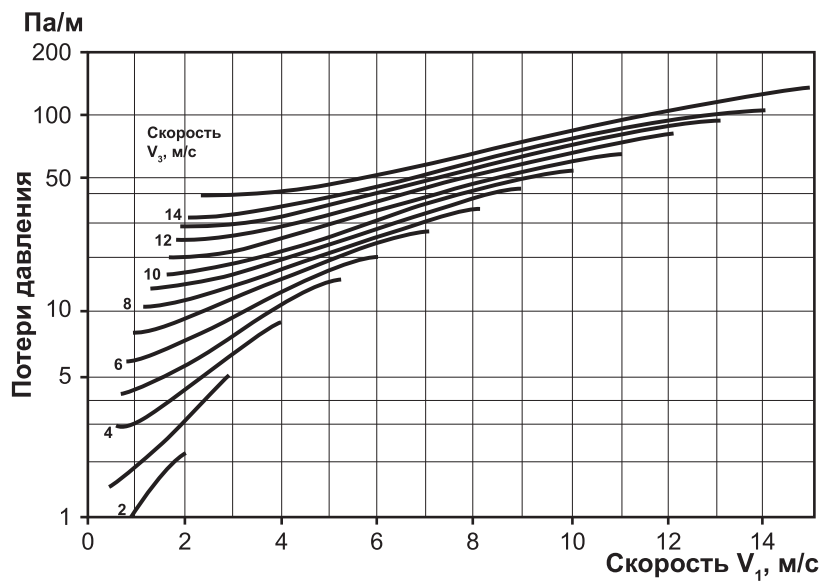


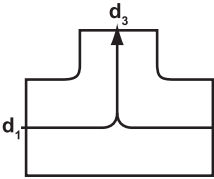
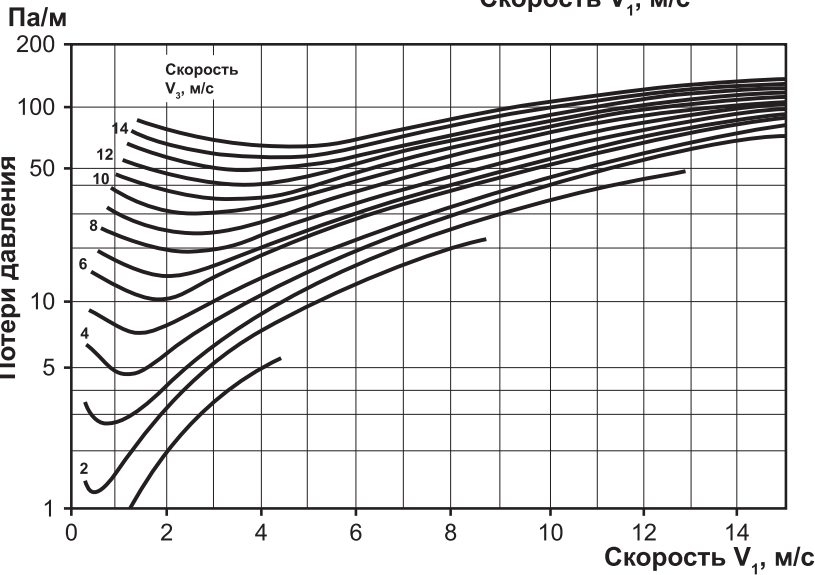
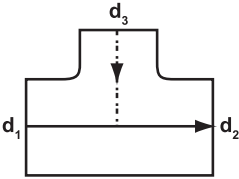
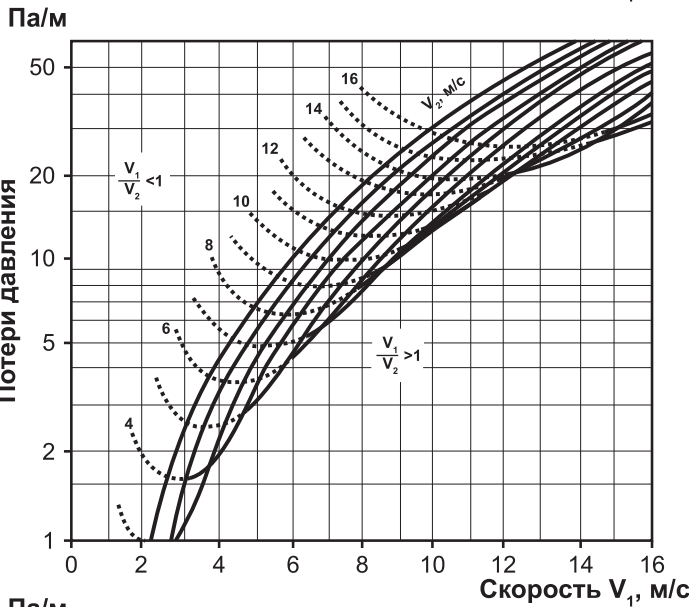
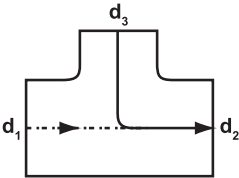
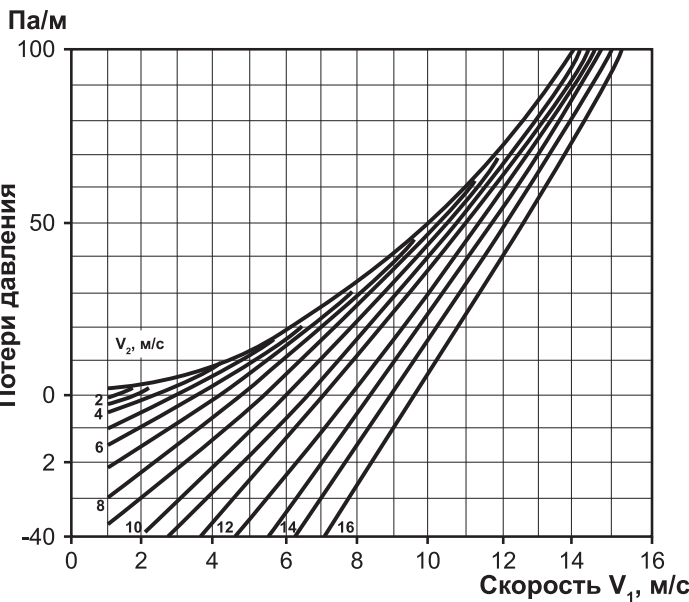
D/d, мм	L, мм	S, мм	t, мм	A, мм	Пл., м²	D/d, мм	L, мм	S, мм	t, мм	A, мм	Пл., м²
100/100	200	90	0,55	55	0,142	500/100	200	290	0,7	55	1,185
125/100	200	103			0,17	500/125	225	290			
125/125	225	103			0,202	500/160	260	290			
160/100	200	120			0,217	500/200	300	290			
160/125	225	120			0,249	500/250	350	290			
160/160	260	120			0,284	500/315	415	290			1,403
200/100	200	140			0,255	500/400	520	290			1,67
200/125	225	140			0,298	500/500	650	290			2,04
200/160	260	140			0,346	630/100	200	355			1,695
200/200	300	140			0,41	630/125	225	355			
250/100	200	165			0,323	630/160	260	355			
250/125	225	165			0,382	630/200	300	355			
250/160	260	165			0,427	630/250	350	355			
250/200	300	165			0,500	630/315	415	355			
250/250	350	165			0,645	630/400	500	355			2,066
315/100	200	198			0,416	630/500	600	355			2,45
315/125	225	198			0,446	630/630	730	355			2,976
315/160	260	198			0,522	800/400	500	440			2,587
315/200	300	198			0,604	800/500	600	440			3,064
315/250	350	198			0,783	800/630	730	440			3,76
315/315	415	240			0,946	800/800	900	440			4,59
400/100	200	240	0,7	55		1000/500	600	540	1,0	100	4,02
400/125	225	240				1000/630	730	540			4,944
400/160	260	240				1000/800	900	540			5,74
400/200	300	240				1000/1000	1100	540			7,14
400/250	350	240			0,943	1250/630	730	665			6,09
400/315	415	240			0,978	1250/800	900	665			6,37
400/400	500	240			1,432	1250/1000	1100	665			8,61

Примечание. Значение площади поверхности дано на наиболее применяемые размеры.

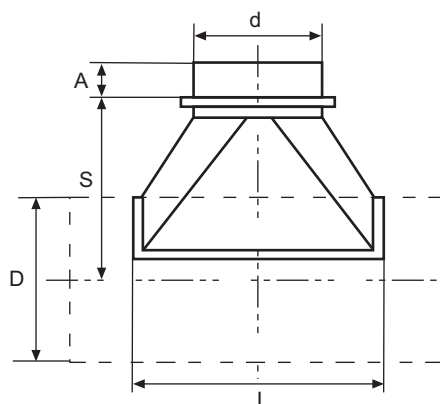
По специальному заказу возможно изготовление «косых» и «штанообразных» тройников (см. раздел «Системы аспирации и пневмотранспорта» стр. xxx).

## Технические характеристики тройников





## Фасонные части. Врезка круглая



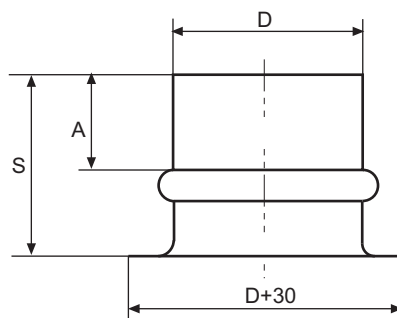
Врезка круглая D/d.

D/d, мм	L, мм	S, мм	t, мм	A, мм	Пл., м²	D/d, мм	L, мм	S, мм	t, мм	A, мм	Пл., м²
100/100	200	75	0,55	55	0,0713	500/100	200	325	0,7	55	0,230
125/100	200	138	0,55	55	0,0736	500/125	225	325	0,7	55	0,220
125/125	225	138	0,55	55	0,077	500/160	260	325	0,7	55	0,240
160/100	200	155	0,55	55	0,069	500/200	300	325	0,7	55	0,350
160/125	225	155	0,55	55	0,083	500/250	350	325	0,7	55	0,360
160/160	260	155	0,55	55	0,116	500/315	415	325	0,7	55	0,470
200/100	200	175	0,55	55	0,078	500/400	520	325	0,7	55	0,700
200/125	225	175	0,55	55	0,100	500/500	650	325	0,7	55	0,706
200/160	260	175	0,55	55	0,127	630/100	200	390	0,7	55	
200/200	300	175	0,55	55	0,158	630/125	225	390	0,7	55	
250/100	200	200	0,55	55	0,087	630/160	260	390	0,7	55	
250/125	225	200	0,55	55	0,106	630/200	300	390	0,7	55	0,320
250/160	260	200	0,55	55	0,144	630/250	350	390	0,7	55	0,350
250/200	300	200	0,55	55	0,147	630/315	415	390	0,7	55	0,350
250/250	350	200	0,55	55	0,230	630/400	500	390	0,7	55	0,590
315/100	200	233	0,55	55	0,085	630/500	600	390	0,7	55	0,780
315/125	225	233	0,55	55	0,102	630/630	730	390	0,7	55	1,000
315/160	260	233	0,55	55	0,101	800/400	500	475	0,7	55	0,700
315/200	300	233	0,55	55	0,146	800/500	600	475	0,7	55	0,830
315/250	350	233	0,55	55	0,242	800/630	730	475	0,7	55	1,210
315/315	415	275	0,55	55	0,322	800/800	900	475	0,7	55	1,600
400/100	200	275	0,55	55	0,156	1000/500	600	475	1,0	100	0,98
400/125	225	275	0,55	55	0,160	1000/630	730	625	1,0	100	1,310
400/160	260	275	0,55	55	0,180	1000/800	900	625	1,0	100	1,680
400/200	300	275	0,55	55	0,220	1000/1000	1100	625	1,0	100	2,560
400/250	350	275	0,55	55	0,240	1250/630	730	750	1,0	100	1,460
400/315	415	275	0,55	55	0,357	1250/800	900	750	1,0	100	1,970
400/400	500	275	0,70	55	0,506	1250/1000	1100	750	1,0	100	2,510

Примечание. Значение площади поверхности дано на наиболее применяемые размеры.

Круглая врезка предназначена для присоединения системы воздуховодов одного диаметра к системе воздуховодов другого диаметра. Для установки врезки в воздуховод в нем необходимо сделать отверстие. Врезка крепится механически к воздуховоду с помощью рор-заклепок. Перед установкой между врезкой и воздуховодом необходимо нанести слой силиконового уплотнения.

## Фасонные части. Врезка прямая



Врезка прямая D

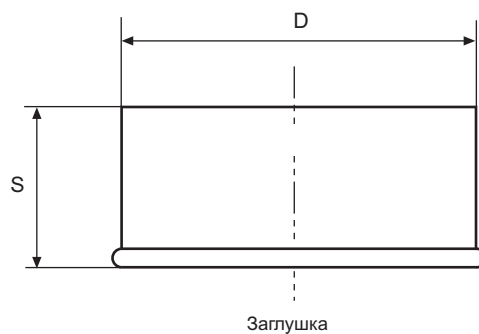
D, мм	t, мм	S, мм	A, мм	Площадь, м <sup>2</sup>
100	0,55	95	80	0,041
125	0,55	95	80	0,050
160	0,55	95	80	0,060
200	0,55	95	80	0,080
250	0,55	95	80	0,100
315	0,55	95	80	0,125
400	0,70	95	55	0,160
500	0,70	95	55	0,200
630	0,70	95	55	0,250
800	0,70	95	55	0,320
1000	1,00	140	100	0,536
1250	1,00	140	100	0,669

Врезка предназначена для вмонтирования в стенку прямоугольного воздуховода.

Для установки врезки в воздуховод в нем необходимо сделать отверстие. Сторона основного воздуховода должна быть, как минимум, на 50 мм больше отверстия для врезки. Врезка крепится механически к воздуховоду с помощью рор-заклепок. Перед установкой между врезкой и воздуховодом необходимо нанести слой силиконового уплотнения.

## Фасонные части.

### Заглушка

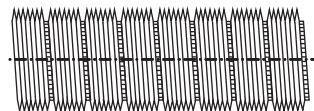


D, мм	t, мм	S, мм	Площадь, м <sup>2</sup>
100	0,55	40	0,025
125	0,55	40	0,03
160	0,55	40	0,05
200	0,55	40	0,07
250	0,55	40	0,10
315	0,55	40	0,14
400	0,70	60	0,22
500	0,70	60	0,31
630	0,70	60	0,49
800	0,70	110	0,80
1000	1,00	110	1,16
1250	1,00	110	1,70

## Полужесткие алюминиевые воздуховоды



Пример для оформления заказа:  
"Воздуховод алюминиевый  
полужесткий", ВАГ 100-0,08 \_ шт.



Обозначение	Размеры, мм	
	D	L
ВАГ 100	100	1000-3000
ВАГ 110	110	1000-3000
ВАГ 120	120	1000-3000
ВАГ 125	125	1000-3000
ВАГ 130	130	1000-3000
ВАГ 140	140	1000-3000
ВАГ 150	150	1000-3000
ВАГ 160	160	1000-3000
ВАГ 200	200	1000-3000

Полужесткие алюминиевые воздуховоды предназначены для присоединения конечных элементов систем вентиляции в труднодоступных местах, а также для подсоединения домашних бытовых агрегатов к вытяжным шахтам квартир.

Полужесткие алюминиевые воздуховоды имеют спирально-навивную конструкцию и изготовлены из алюминиевой фольги соответствующих марок на импортном оборудовании. Толщина используемой фольги составляет 0,08—0,1 мм, что позволяет использовать данные полужесткие воздуховоды при температуре до +250°C и максимальном давлении до 2 000 Па.

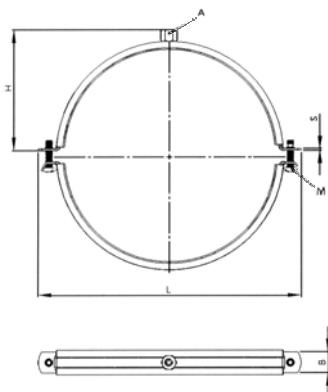
Оригинальная конструкция замка воздуховода позволяет производить многократные сжатия растяжения без разрушения воздуховода.

Удобны и просты в эксплуатации. Легко и быстро соединяются с каналами как круглого, так и овального сечения.

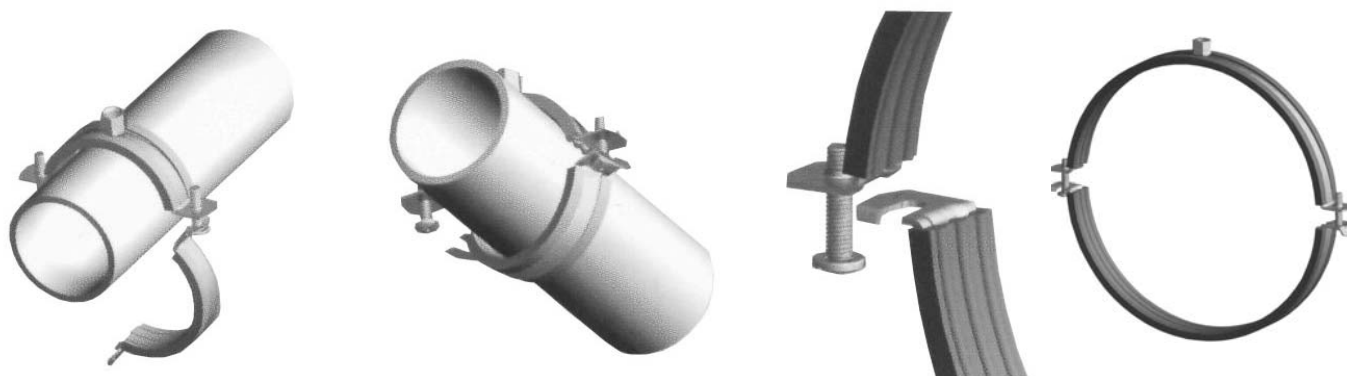
Полужесткие алюминиевые воздуховоды поставляются стандартной длины — 3 м в растянутом состоянии (приблизительно 1 м — в сжатом состоянии). Возможно изготовление воздуховодов нестандартной длины под заказ.

Тип упаковки: полиэтиленовый рукав.

## Хомут для вентиляции с резиновым профилем — SKHV



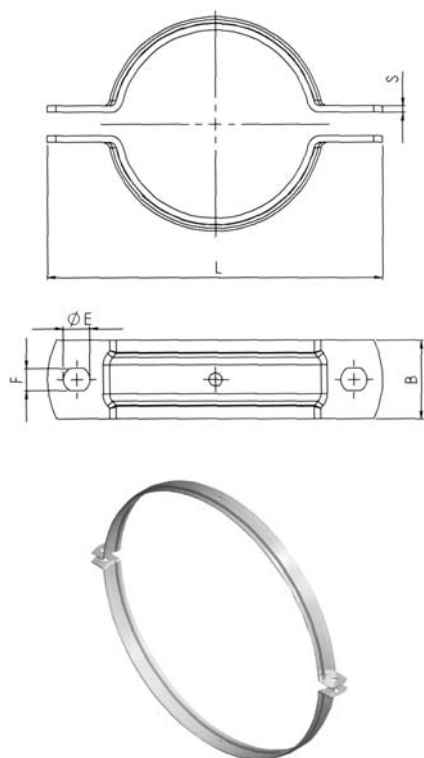
- Безопасный способ соединения вентиляционных труб;
- Прокладка EPDM;
- Уменьшение шумов до 15 dB;
- Уменьшение вибрации;
- Частичная компенсация теплового увеличения;
- Винт с крестовым шлицем (устраняет потери винтов);
- Гальваническое покрытие - защита от коррозии (толщ. 8—10 мк.).



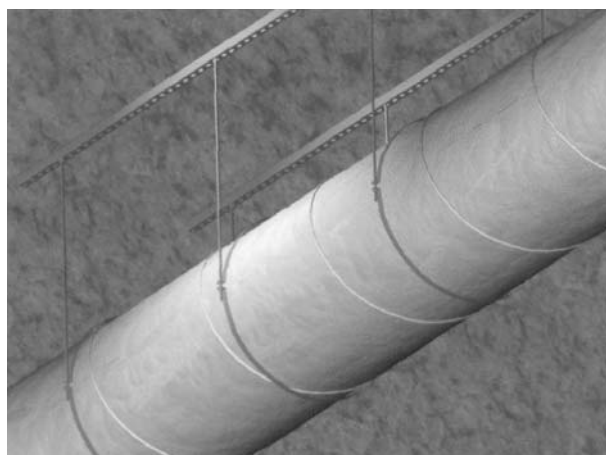
Код	Размер (мм)	Диапазон зажима	L (мм)	H (мм)	M	sxB (мм)	A	Кол-во упак. (шт.)	Вес упак. (кг)
LKHV100	100	103	149,5	65	M6	1,5x20	M8	50	8
LKHV112	112	115	162,5	71	M6	1,5x20	M8	25	4,5
LKHV125	125	128	177,5	77,5	M6	1,5x20	M8	25	5
LKHV140	140	143	187,5	83,5	M6	1,5x20	M8	25	5,2
LKHV150	150	153	201	89	M6	1,5x20	M8	25	5,6
LKHV160	160	163	213	95	M6	1,5x20	M8	25	5,7
LKHV180	180	183	235	105	M6	1,5x20	M8	25	6,4
LKHV200	200	203	280,5	110	M6	1,5x20	M8	25	6,8
LKHV224	224	227	279,5	126	M6	2x25	M8	25	11,25
LKHV250	250	253	304,5	138,5	M6	2x25	M8	20	10,8
LKHV280	280	283	344	153	M6	2x25	M8	15	9
LKHV315	315	319	372	172	M6	2x25	M8	25	17,5
LKHV355	355	359	413	192	M6	2x25	M8	25	18,75
LKHV400	400	404	458	214,5	M6	2x25	M8	15	13,2
LKHV450	450	454	508	239,5	M6	2x25	M8	15	14,55
LKHV500	500	504	558	264,5	M6	2x25	M8	20	21
LKHV560	560	564,8	625	290,5	M10	2,5x25	M8	20	25
LKHV630	630	636	696,5	326	M10	2,5x25	M8	20	27,5
LKHV710	710	716	776,5	353	-	2,5x25	-	10	15,6
LKHV800	800	806	866,5	398	-	2,5x25	-	10	17,4
LKHV900	900	906	966,5	448	-	2,5x25	-	10	19,2
LKHV1000	1000	1007,2	1068,5	498,5	-	2,5x25	-	10	21,2
LKHV1120	1120	1127,2	1188	558,5	-	2,5x25	-	10	22,4
LKHV1250	1250	1257,2	1318	623,5	-	2,5x25	-	10	29
LKHV1400	1400	1400	1468	698,5	-	2,5x25	-	10	30



## Хомут для воздуховода с боковым креплением (под шпильку M8 - LKHSL)



- Безопасный способ соединения вентиляционных труб;
- Гальваническое покрытие - защита от коррозии (толщ. 8-10 мк.).

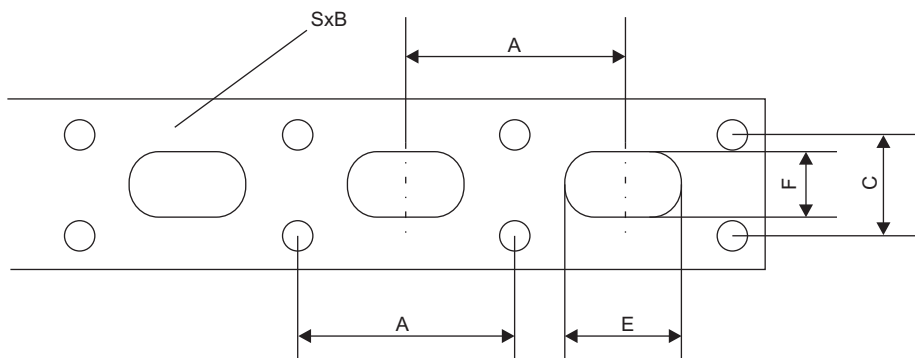


Код	Размер (мм)	Диапазон зажима	L	ExF	sxB (мм)	Кол-во упак. (шт.)	Вес упак. (кг)
LKHN100	100	103	158,5	10x8,5	1,5x20	150	13,9
LKHN112	112	115	171	10x8,5	1,5x20	150	15,2
LKHN125	125	128	186	10x8,5	1,5x20	100	11,2
LKHN140	140	143	199	10x8,5	1,5x20	100	12,1
LKHN150	150	153	204,9	10x8,5	1,5x20	100	13,2
LKHN160	160	163	222	10x8,5	1,5x20	100	13,8
LKHN180	180	183	243,2	10x8,5	1,5x20	100	15,3
LKHN200	200	203	261	10x8,5	1,5x20	100	16,6
LKHN224	224	227	296,5	13x11	2x25	50	16,4
LKHN250	250	253	326	13x11	2x25	50	17,7
LKHN280	280	283	356	13x11	2x25	50	19,6
LKHN315	315	319	406	13x11	2x25	50	22,3
LKHN355	355	359	447	13x11	2x25	50	24,9
LKHN400	400	404	507	13x11	2x25	25	14,2
LKHN450	450	454	568	13x11	2x25	25	15,1
LKHN500	500	504	645	13x11	2,5x25	25	17,8
LKHN560	560	564,8	625	13x11	2,5x25	25	24
LKHN630	630	636	696,3	13x11	2,5x25	20	21,3
LKHN710	710	716	776,5	13x11	2,5x25	10	12,5
LKHN800	800	806	866,5	13x11	2,5x25	10	14,2
LKHN900	900	906	966,5	13x11	2,5x25	10	17,2
LKHN1000	1000	1007,2	1068,3	13x11	2,5x25	10	18,5
LKHN1120	1120	1127,2	1188	13x11	2,5x25	10	19,2
LKHN1250	1250	1257,2	1318	13x11	2,5x25	10	29
LKHN1400	1400	1400	1468	13x11	2,5x25	10	30

## Перфорированная лента для подвески

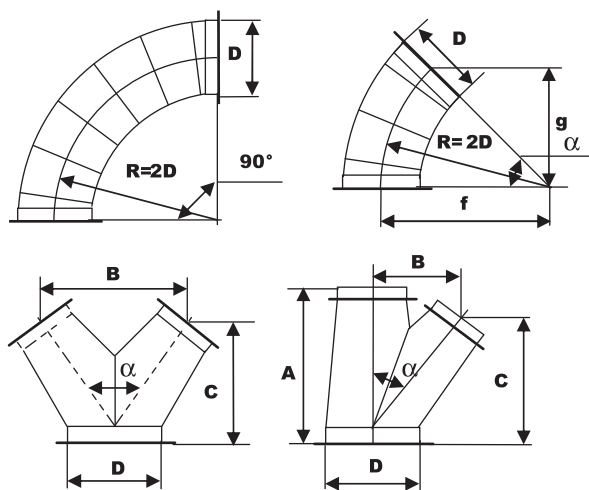


- Используется для подвески труб и воздуховодов;
- Простая сборка с возможностью регулирования высоты;
- Поставляется в рулонах длиной 25 метров;
- Гальваническое покрытие - защита от коррозии.



SxB	A	C	E	F	, мм
0,5 x 17	20	10	11	6,5	4
0,7 x 20	33	15	21	8,5	5

## Системы аспирации и пневмотранспорта



Работа технологического оборудования при выполнении производственных операций в различных областях промышленности (деревообрабатывающая, пищевая, химическая, текстильная и т.д.) сопровождается выделением пыли, стружки, волокнистых материалов и т.д. Локализация этих механических примесей, доведение их в воздухе рабочей зоны до допустимых концентраций и удаление их излишков из зоны работы технологического оборудования — задача общеобменной вентиляции, аспирации и пневмотранспорта.

Системы аспирации (обеспыливающей вентиляции) предназначены для удаления запыленного воздуха из-под укрытий транспортно-технологического оборудования. Для устранения пылевых выделений используются аспирационные системы с разветвленной сетью воздухопроводов, с вертикальными коллекторами (аспирационными стояками), с барабанными проходными коллекторами.

Тип аспирационных систем выбирается в зависимости от принятой компоновки технологического оборудования, подлежащего аспирации.

Системы пневматического транспорта используются не только для сбора и удаления отходов производства, но и для подачи сыпучих материалов в зону их дальнейшей переработки (зерна, древесной стружки, опилок и т.д.) Требования, предъявляемые к воздухопроводам в системах аспирации и пневмотранспорта, несколько отличаются от требований к элементам систем общеобменной вентиляции.

Основные отличия:

- прямые участки воздухопроводов изготавливаются, как правило, прямошовными (за рубежом разрешено применять спирально - навивные воздухопроводы);
- способ соединения элементов воздухопроводов между собой — фланец из уголка;
- радиус закругления отводов равен двум и более диаметрам воздухопровода;
- ответвления воздухопроводов делаются с помощью тройников.

В местах изменения направления трассы воздухопроводов и их сечения ставятся смотровые лючки для осмотра и очистки. Воздуховоды должны быть проложены без провисания отдельных участков.

Таблица размеров основных изделий для систем аспирации

D 2	f				g				Угол	A	B	C
	75°	67,7°	60°	45°	75°	67,5°	60°	45°		мм	мм	мм
100	146	138	131	106	111	55	75	44	30/	310	155	265
110						55			30/	320	160	275
125			150	125	90	55			30/	360	180	310
140	204	193	183	149	156	55	105	61	30/	380	190	330
160	218	207	196	160	167	55	113	65	30/	420	210	360
180						55			30/	460	230	400
200	283	270	255	208	218	55	147	85	30/	520	260	450
225			280	230		55	161	94	30/	560	280	485
235	340	323	305	250	262	55	176	102	30/			
250			335	277		55	190	113	30/	610	305	530
280	414	393	370	304	318	55	214	124	30/	660	330	570
315			430	350		55	252	145	30/	720	360	620
355	542	532	487	413	417	55	291	168	30/	840	420	725
400			530	441		55	310	180	30/	930	465	805
450	638	606	573	469	491	55	330	191	30/	1020	510	880
500		686		526		55		218	30/	1120	560	970
545		758		578		55		239	30/			
560						55			30/	1220	610	1055
595		829		633		55		262	30/			
630						55			30/	1350	675	1170
660		915		700		55		290	30/			
710						55			45/	990	700	700
775		1070		832		55		340	45/			
800						55			45/	1100	770	770
885		1230		943		55		390	45/			
900						55			45/	1210	855	855

## Глушители шума

Глушители предназначены для снижения аэродинамического шума, создаваемого вентиляторами, кондиционерами, воздухорегулирующими устройствами, а также шума, возникающего в элементах воздуховодов и распространяющегося по ним. Для снижения аэродинамического шума в воздушном потоке применяют шумоглушители.

**Шумоглушитель** — элемент системы вентиляции, имеющий большую площадь поверхности и покрытый звукопоглощающим материалом.

Существует несколько конструктивных типов шумоглушителей:

- глушители трубчатые круглые ГТК;
- глушители трубчатые прямоугольные ГТП;
- глушители цилиндрические ГЦ;
- глушители комбинированные ГЦ + ГТК;
- глушители пластинчатые ГП.

### Трубчатые шумоглушители

Две трубы круглого или прямоугольного сечения, вставленные одна в другую. Наружная труба гладкая, а внутренняя — перфорированная. Пространство между ними наполнено звукопоглощающим материалом. Размеры внутренней трубы равны размерам воздуховода, куда установлен шумоглушитель.

Трубчатые шумоглушители применяют для воздуховодов диаметром до 400 мм.

### Цилиндрические шумоглушители

Это перфорированная труба, ее объем заполнен звукопоглощающим материалом цилиндрической формы. Для защиты звукопоглощающего материала от выдувания потоком воздуха используется покрытие, состоящее из просечной оцинкованной сетки и защитной ткани. Цилиндрические глушители обеспечивают затухание шума в широком диапазоне частот. Звукопоглощающий материал может устанавливаться по геометрической оси или со смещением, это позволяет подбирать глушитель с частотной характеристикой, наиболее близкой к характеристике требуемого глушения шума.

### Комбинированные глушители

Представляют собой цилиндрический глушитель, установленный в трубчатый, выполняются только с симметричным расположением цилиндрического глушителя. Комбинированные глушители имеют высокую акустическую эффективность во всем диапазоне частот, поэтому выполняются только длиной 1 м.

### Пластинчатый шумоглушитель

Это коробка из тонкого листового металла, разделенная вдоль прохода воздуха пластинами, облицованными звукопоглощающим материалом. Для поглощения звука используют стекловату, войлок и т.п. Обычно пластинчатые шумоглушители применяют для больших воздуховодов.

Расстояние между ячейками шумоглушителя — от 75 до 300 мм, причем с уменьшением ячеек снижается шум, но возрастают потери давления. Чтобы снизить потери давления от трения, звукопоглощающий материал подвергают противоабразивной обработке или покрывают тонким пластиком.

Для уменьшения гидравлического сопротивления и уровня звуковой мощности шума, создаваемого при прохождении потока воздуха через пластинчатый глушитель, со стороны входа воздуха перед пластинами устанавливаются обтекатели.

## Применение и расчет шумоглушителей

Шумоглушители используют как в вытяжных, так и в приточных системах. Обычно их устанавливают:

- между вентилятором и магистральным воздуховодом;
- на воздуховоде, пересекающем шумное помещение - сразу за этим помещением;
- перед воздухораспределителем или за вытяжной решеткой;
- чтобы снизить шум не только в помещениях, но и снаружи, в вытяжной системе ставят два шумоглушителя — до и после вентилятора.

Понижение шума зависит от толщины и материала звукопоглощающего слоя, а также длины шумоглушителя. Стандартные длины шумоглушителей — 600, 900 и 1200 мм.

Эффективность шумоглушения максимальна в диапазоне частот звуковых волн от 500 до 4000 Гц. При более низких частотах эффективность значительно ниже.

Шумоглушение больше при низкой скорости движения воздуха (допустимо 4—12 м/с). Если скорость воздушного потока высока, может возникнуть дополнительный шум из-за резкого торможения воздуха при столкновении с ячейками шумоглушителя.

Чтобы понять, нужен ли в системе кондиционирования и вентиляции шумоглушитель, проводят акустический расчет для всех восьми октавных частот звука (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц):

- определяют допустимый уровень звукового давления (см. табл.) в ближайшем к вентиляционной установке помещении. При этом учитывают и внутренние шумы в помещении, и внешние (например, транспортные);
- рассчитывают звуковую мощность вентилятора, зная его тип, расход и давление воздуха;
- вычисляют снижение шума от вентиляционной установки до воздухораспределителя или заборной решетки в помещении;
- если полученный в результате остаточный шум воздуха выше допустимого, нужно устанавливать шумоглушитель.

При необходимости глушителя проводят его конструкторский расчет:

- определяют поперечное сечение трубчатого шумоглушителя или суммарную площадь каналов пластинчатого шумоглушителя из условия допустимой скорости воздуха:  $S = Q/V$ , где  $S$  - площадь сечения в кв.м.,  $Q$  - расход воздуха в куб.м./сек,  $V$  - допустимая скорость воздуха в м/сек.;
- определяют нужную длину шумоглушителя на основе частотных характеристик ;
- рассчитывают аэродинамическое сопротивление шумоглушителя (в зависимости от скорости воздуха).

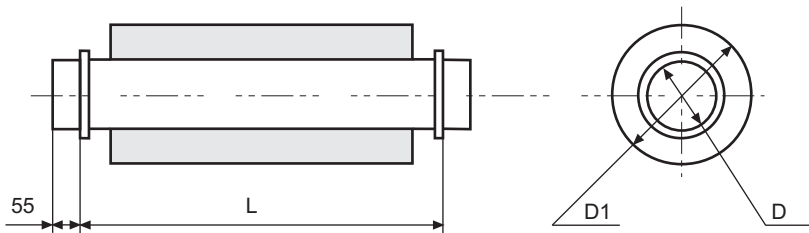
## Таблица допустимых уровней шума для систем кондиционирования и вентиляции

Помещение или территория	Уровни звукового давления (дБ) для полос частот со средними частотами, Гц								Уровень звука, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Палаты больниц и санаториев, операционные	51	39	31	24	20	17	14	13	25
Жилые комнаты, спальни детских садов и интернатов	55	44	35	29	25	22	20	18	20
Кабинеты врачей, концертные залы, гостиницы, общежития	59	48	40	34	30	27	25	23	35
Территории, прилегающие к больницам и санаториям	59	48	40	34	30	27	25	23	35
Классы, аудитории, читальные и зрительные залы	63	52	45	39	35	32	30	28	40
Территории, прилегающие к жилым домам; площадки отдыха, участки школ	67	57	49	44	40	37	35	33	45
Рабочие помещения управлений, организаций, НИИ	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Залы кафе, ресторанов, фойе театров и кинотеатров	75	66	59	54	50	47	45	43	55
Магазины, спортзалы, пассажирские залы аэропортов и вокзалов, предприятия бытового обслуживания	79	70	63	58	55	52	50	49	60

### Примечания:

- уровни звукового давления в октавных полосах частот в дБ, уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА для шума, создаваемого в помещениях и на территориях системами кондиционирования и вентиляции, следует принимать на 5 дБ ниже фактических уровней шума в рабочее время, если последние не превышают значений из данной таблицы;
- эквивалентные уровни звука для шума, создаваемого транспортом в 2 м от ограждений зданий, обращенных в сторону источника шума, можно принимать на 10 дБА выше, чем указано в таблице (территории, прилегающие к жилым домам).

Глушители трубчатые



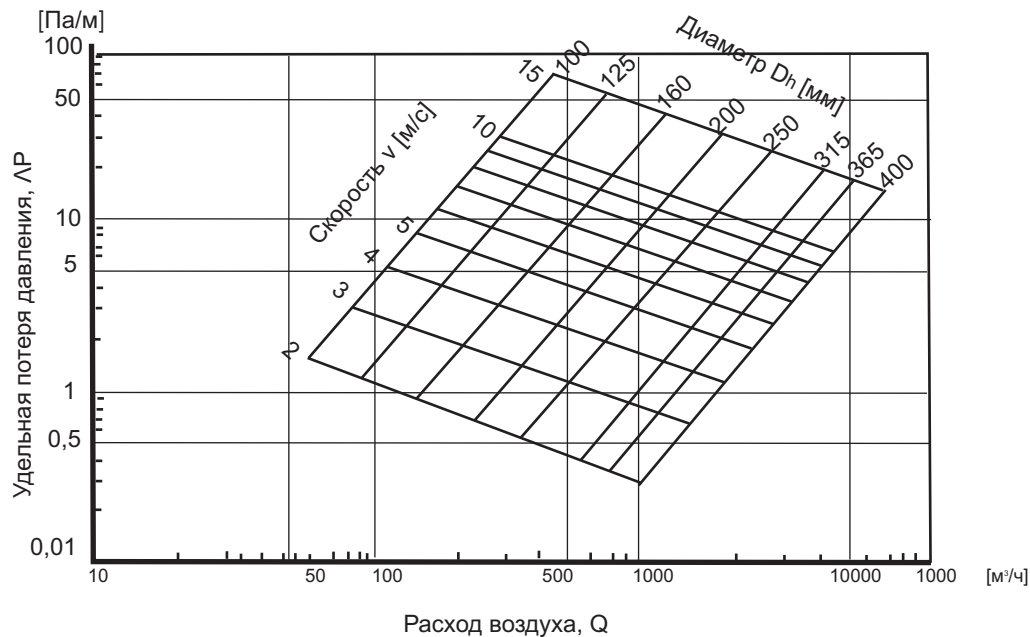
Пример для оформления заказа:  
"Глушитель трубчатый круглый",  
ГТК 10-60, \_ шт.

Глушители ГТК легко устанавливаются и эффективно снижают уровень шума в воздуховодах (смотри таблицу, приведенную ниже). В установках, где требования к уровню шума особенно жесткие, могут быть использованы сразу два глушителя. Для наиболее эффективного снижения уровня шума глушитель необходимо установить сразу же за вентилятором.

Шумоподавление дБ; полоса частот, Гц

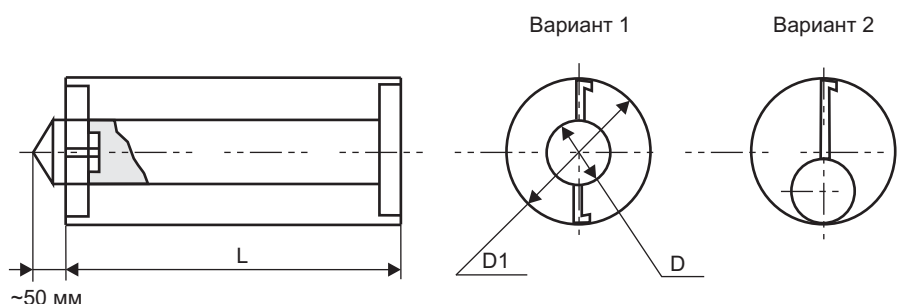
Шифр	D, мм	D1, мм	L, мм	Вес, кг	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ГТК 100-600	100	200	600	4,8	2	7	15	25	33	29	24	25
ГТК 100-900	100	200	900	6	2	9	22	32	36	33	31	28
ГТК 125-600	125	225	600	3,5	1	5	13	21	37	37	31	22
ГТК 125-900	125	225	900	5	2	7	16	28	38	38	35	24
ГТК 160-600	160	250	600	4	2	3	11	22	33	42	29	19
ГТК 160-900	160	250	600	5,6	3	8	14	23	39	37	25	21
ГТК 200-600	200	315	900	5,2	2	4	8	15	31	28	20	18
ГТК 200-900	200	315	900	7,4	3	8	9	20	32	35	23	20
ГТК 250-900	250	355	900	8,5	3	8	11	20	33	24	18	19
ГТК 315-900	315	400	900	9,4	2	7	9	16	30	18	14	18
ГТК 355-900	355	450	900	12,7	2	4	8	16	21	28	19	17
ГТК 400-900	400	630	900	21,4	2	7	7	14	22	15	13	15

Трубчатые глушители шума круглого сечения применяют для воздуховодов диаметром max 400 мм. По согласованию с фирмой можно заказать глушители другой длины.





## Глушители цилиндрические



Пример для оформления заказа:  
"Глушитель цилиндрический", сер.  
5.904-17ГЦ 5-2\_ шт.

### Вариант 1 (симметричное исполнение)

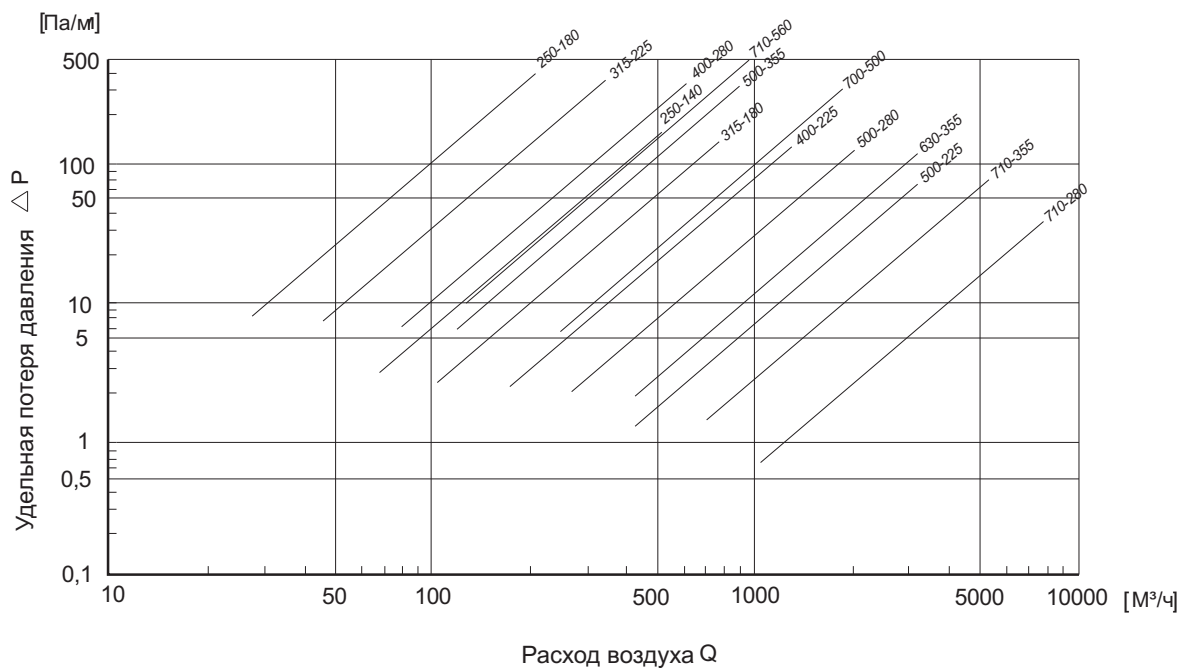
Диаметр возд.-да, мм D1	Диаметр глушителя, мм D	Длина комплекта, мм L	Глушитель	Состав комплекта		Полоса частот, Гц							
				Планка установочная	Обтекатель	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						Шумоподавление, дБ							
250	140	500	ГЦ1-2	ПУ-1; 2 шт.	ОЦ-1	0	2	3	8	10	10	8	7
250	140	1000	ГЦ1-1	ПУ-1; 2 шт.	ОЦ-1	1	3	5	12	18	19	13	11
250	140	1500	ГЦ1-1 и ГЦ1-2	ПУ-1; 4 шт.	ОЦ-1	2	4	6	15	22	22	15	13
250	140	2000	ГЦ1-1; 2 шт.	ПУ-1; 4 шт.	ОЦ-1	3	6	8	18	25	26	17	16
250	180	500	ГЦ2-2	ПУ-1; 2 шт.	ОЦ-2	0	2	4	16	18	17	11	10
250	180	1000	ГЦ2-1 и ГЦ2-2	ПУ-1; 4 шт.	ОЦ-2	1	4	8	24	27	26	19	17
250	180	1500	ГЦ2-1; 2 шт.	ПУ-1; 4 шт.	ОЦ-2	2	6	11	29	31	32	26	21
250	180	2000	ГЦ2-1; 2 шт.	ПУ-1; 4 шт.	ОЦ-2	3	7	15	34	36	37	33	25
315	180	500	ГЦ2-2	ПУ-2; 2 шт.	ОЦ-2	0	0	1	7	10	8	7	5
315	180	1000	ГЦ2-1	ПУ-2; 2 шт.	ОЦ-2	1	1	2	13	17	15	9	8
315	180	1500	ГЦ2-1 и ГЦ2-2	ПУ-2; 4 шт.	ОЦ-2	1	2	4	18	25	22	11	10
315	180	2000	ГЦ2-1; 2 шт.	ПУ-2; 4 шт.	ОЦ-2	2	3	6	25	33	30	14	11
315	225	500	ГЦ3-2	ПУ-2; 2 шт.	ОЦ-3	0	1	4	8	12	14	9	7
315	225	1000	ГЦ3-1	ПУ-2; 2 шт.	ОЦ-3	1	2	7	12	18	19	10	9
315	225	1500	ГЦ3-1 и ГЦ3-2	ПУ-2; 4 шт.	ОЦ-3	1	3	9	15	22	22	12	11
315	225	2000	ГЦ3-1; 2 шт.	ПУ-2; 4 шт.	ОЦ-3	2	4	11	19	24	24	15	13
400	225	500	ГЦ3-2	ПУ-3; 2 шт.	ОЦ-3	0	1	2	6	9	6	4	3
400	225	1000	ГЦ3-1	ПУ-3; 2 шт.	ОЦ-3	1	2	3	10	14	10	6	5
400	225	1500	ГЦ3-1 и ГЦ3-2	ПУ-3; 4 шт.	ОЦ-3	1	3	4	13	19	14	8	6
400	225	2000	ГЦ3-1; 2 шт.	ПУ-3; 4 шт.	ОЦ-3	2	4	6	18	25	19	10	8
500	225	1000	ГЦ3-1	ПУ-4; 2 шт.	ОЦ-3	0	0	0	7	6	3	2	2
500	225	1500	ГЦ3-1 и ГЦ3-2	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-3	0	0	1	10	7	4	2	2
500	225	2000	ГЦ3-1; 2 шт.	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-3	0	1	3	13	11	5	3	3
400	280	500	ГЦ4-2	ПУ-3; 2 шт.	ОЦ-4	1	3	5	11	13	12	8	7
400	280	1000	ГЦ4-1	ПУ-3; 2 шт.	ОЦ-4	1	5	8	21	24	20	14	12
400	280	1500	ГЦ4-1 и ГЦ4-2	ПУ-3; 4 шт.	ОЦ-4	2	6	12	27	31	26	17	14
400	280	2000	ГЦ4-1; 2 шт.	ПУ-3; 4 шт.	ОЦ-4	3	8	15	33	38	32	20	16
500	280	500	ПУ-4; 2 шт.	ПУ-4; 2 шт.	ОЦ-4	0	1	2	5	9	4	3	2
500	280	1000	ГЦ4-1	ПУ-4; 2 шт.	ОЦ-4	1	2	4	9	12	6	5	4
500	280	1500	ГЦ4-1 и ГЦ4-2	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-4	1	3	5	12	16	8	6	5
500	280	2000	ГЦ4-1; 2 шт.	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-4	2	4	7	16	21	11	8	6
710	280	1000	ГЦ4-1	ПУ-6; 2 шт.	ОЦ-4	0	0	3	5	5	4	3	2
710	280	1500	ГЦ4-1 и ГЦ4-2	ПУ-6; 4 шт.	ОЦ-4	0	0	4	6	6	5	4	2
710	280	2000	ГЦ4-1; 2 шт.	ПУ-6; 4 шт.	ОЦ-4	0	1	5	8	8	7	5	3
500	355	500	ГЦ5-2	ПУ-4; 2 шт.	ОЦ-5	1	3	7	9	13	10	6	5
500	355	1000	ГЦ5-1	ПУ-4; 2 шт.	ОЦ-5	2	5	11	15	22	16	9	8
500	355	1500	ГЦ5-1 и ГЦ5-2	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-5	3	7	14	23	29	21	12	10
500	355	2000	ГЦ5-1; 2 шт.	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-5	4	9	18	30	36	27	15	12
630	355	500	ГЦ5-2	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-5	0	1	3	5	7	4	3	2
630	355	1000	ГЦ5-1	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-5	1	2	5	7	10	6	5	4
630	355	1500	ГЦ5-1 и ГЦ5-2	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-5	1	3	7	11	14	8	6	5
630	355	2000	ГЦ5-1; 2 шт.	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-5	2	4	9	14	17	10	8	6
710	355	500	ГЦ5-2	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-5	0	1	2	3	4	3	2	1
710	355	1000	ГЦ5-1	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-5	0	1	5	6	7	4	3	2
710	355	1500	ГЦ5-1 и ГЦ5-2	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-5	1	2	7	8	9	5	4	2
710	355	2000	ГЦ5-1; 2 шт.	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-5	2	3	10	11	12	6	4	3
710	500	500	ГЦ6-2	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-6	3	4	5	9	8	5	3	2
710	500	1000	ГЦ6-1	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-6	4	7	9	15	13	7	5	4
710	500	1500	ГЦ6-2 и ГЦ6-1	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-6	5	10	12	21	18	11	7	5
710	500	2000	ГЦ6-1; 2 шт.	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-6	7	13	17	27	24	14	9	7
710	560	500	ГЦ7-2	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-7	3	4	8	15	14	9	6	5
710	560	1000	ГЦ7-1	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-7	6	9	13	24	22	15	10	9
710	560	1500	ГЦ7-1 и ГЦ7-2	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-7	8	13	18	33	30	21	14	12
710	560	2000	ГЦ7-1; 2 шт.	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-7	11	17	24	42	38	27	18	16



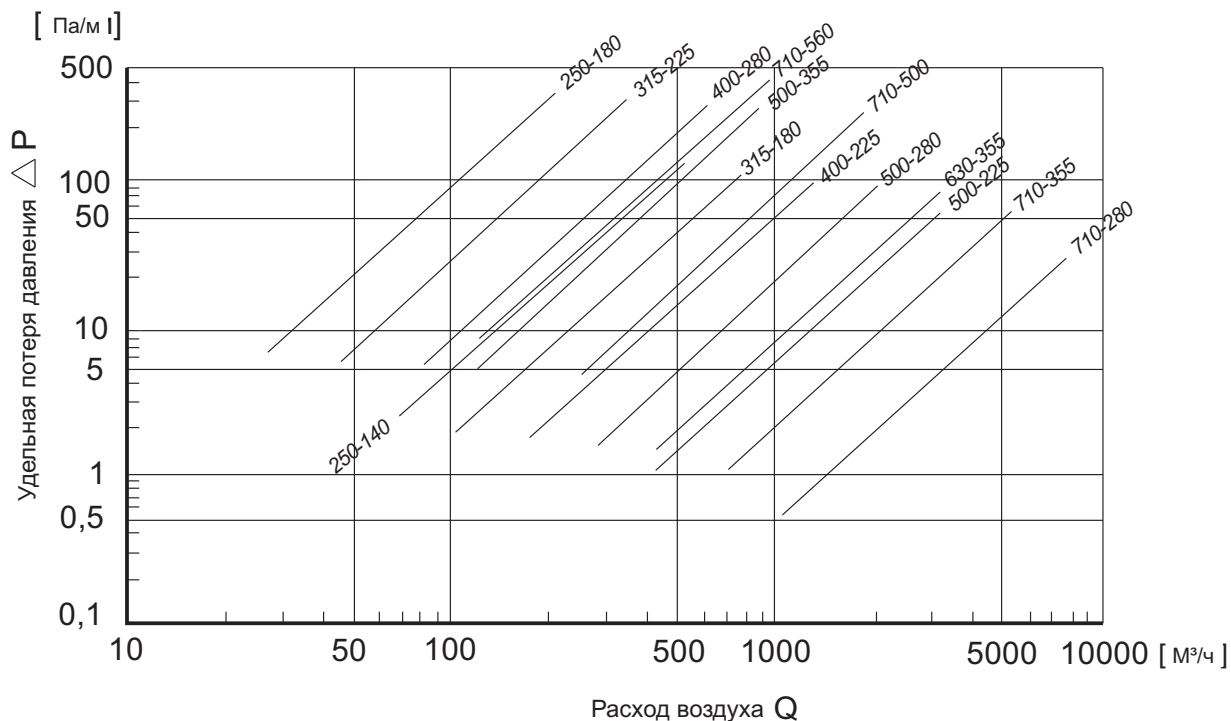
## Вариант 2 (асимметричное исполнение)

Диаметр возд.-да, мм	Диаметр глушителя, мм	Длина комплекта, мм	Глушитель	Состав комплекта		Полоса частот, Гц							
				Планка установочная	Обтекатель	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						Шумоподавление, Дб							
D1	D	L				0	2	3	9	10	10	8	6
250	140	500	ГЦ1-2	ПУ-1; 2 шт	ОЦ-1	1	4	5	14	17	16	12	10
250	140	1000	ГЦ1-1	ПУ-1; 2 шт.	ОЦ-1	2	5	7	17	21	20	14	12
250	140	1500	ГЦ1-1 и ГЦ1-2	ПУ-1; 4 шт	ОЦ-1	3	7	9	21	24	24	16	15
250	140	2000	ГЦ1-1; 2 шт.	ПУ-1; 4 шт	ОЦ-1	1	3	5	20	19	16	10	8
250	180	500	ГЦ2-2	ПУ-1; 2 шт.	ОЦ-2	2	5	9	28	27	25	17	15
250	180	1000	ГЦ2-1 и ГЦ2-2	ПУ-1; 4 шт.	ОЦ-2	3	6	12	32	31	30	22	18
250	180	1500	ГЦ2-1; 2 шт.	ПУ-1; 4 шт.	ОЦ-2	4	8	16	36	36	35	25	20
250	180	2000	ГЦ2-1; 2 шт.	ПУ-1; 4 шт.	ОЦ-2	1	1	2	1	8	7	6	4
315	180	500	ГЦ2-2	ПУ-2; 2 шт.	ОЦ-2	2	2	3	15	16	12	8	7
315	180	1000	ГЦ2-1	ПУ-2; 2 шт.	ОЦ-2	2	2	4	20	23	17	10	9
315	180	1500	ГЦ2-1 и ГЦ2-2	ПУ-2; 4 шт.	ОЦ-2	3	3	7	29	30	22	12	10
315	180	2000	ГЦ2-1; 2 шт.	ПУ-2; 4 шт.	ОЦ-2	1	2	5	9	10	8	7	5
315	225	500	ГЦ3-2	ПУ-2; 2 шт.	ОЦ-3	2	3	8	15	15	12	9	9
315	225	1000	ГЦ3-1	ПУ-2; 2 шт.	ОЦ-3	3	4	10	20	19	15	11	10
315	225	1500	ГЦ3-1 и ГЦ3-2	ПУ-2; 4 шт.	ОЦ-3	4	5	12	24	22	18	13	12
315	225	2000	ГЦ3-1; 2 шт.	ПУ-2; 4 шт.	ОЦ-3	1	1	2	8	9	5	4	3
400	225	500	ГЦ3-2	ПУ-3; 2 шт.	ОЦ-3	2	2	3	12	13	9	6	5
400	225	1000	ГЦ3-1	ПУ-3; 2 шт.	ОЦ-3	3	3	4	15	16	12	8	6
400	225	1500	ГЦ3-1 и ГЦ3-2	ПУ-3; 4 шт.	ОЦ-3	4	4	5	19	20	16	10	8
400	225	2000	ГЦ3-1; 2 шт.	ПУ-3; 4 шт.	ОЦ-3	0	0	2	7	6	2	1	1
500	225	1000	ГЦ3-1	ПУ-4; 2 шт.	ОЦ-3	0	1	10	8	7	3	2	1
500	225	1500	ГЦ3-1 и ГЦ3-2	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-3	0	1	13	10	9	4	3	2
500	225	2000	ГЦ3-1; 2 шт.	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-3	1	3	6	11	12	8	6	5
400	280	500	ГЦ4-2	ПУ-3; 2 шт.	ОЦ-4	2	5	21	16	17	12	3	6
400	280	1000	ГЦ4-1	ПУ-3; 2 шт.	ОЦ-4	3	6	14	20	21	15	12	9
400	280	1500	ГЦ4-1 и ГЦ4-2	ПУ-3; 4 шт.	ОЦ-4	4	7	17	24	26	18	15	13
400	280	2000	ГЦ4-1; 2 шт.	ПУ-3; 4 шт.	ОЦ-4	1	1	3	6	8	4	3	3
500	280	500	ПУ-4; 2 шт.	ПУ-4; 2 шт.	ОЦ-4	1	3	4	10	11	5	4	4
500	280	1000	ГЦ4-1	ПУ-4; 2 шт.	ОЦ-4	3	4	6	14	14	6	5	4
500	280	1500	ГЦ4-1 и ГЦ4-2	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-4	4	5	8	18	19	8	7	5
500	280	2000	ГЦ4-1; 2 шт.	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-4	0	1	3	5	4	3	2	2
710	280	1000	ГЦ4-1	ПУ-6; 2 шт.	ОЦ-4	0	1	4	6	5	4	3	3
710	280	1500	ГЦ4-1 и ГЦ4-2	ПУ-6; 4 шт.	ОЦ-4	0	2	5	8	6	5	4	3
710	280	2000	ГЦ4-1; 2 шт.	ПУ-6; 4 шт.	ОЦ-4	1	3	7	9	8	5	2	2
500	355	500	ГЦ5-2	ПУ-4; 2 шт.	ОЦ-5	3	6	12	17	16	10	5	4
500	355	1000	ГЦ5-1	ПУ-4; 2 шт.	ОЦ-5	4	7	17	25	23	15	7	5
500	355	1500	ГЦ5-1 и ГЦ5-2	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-5	6	9	23	34	30	20	9	7
500	355	2000	ГЦ5-1; 2 шт.	ПУ-4; 4 шт.	ОЦ-5	0	1	4	5	6	3	2	2
630	355	500	ГЦ5-2	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-5	1	2	6	9	9	5	4	3
630	355	1000	ГЦ5-1	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-5	1	3	8	13	12	7	5	4
630	355	1500	ГЦ5-1 и ГЦ5-2	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-5	2	4	11	16	15	9	7	5
630	355	2000	ГЦ5-1; 2 шт.	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-5	0	1	3	4	3	2	1	1
710	355	500	ГЦ5-2	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-5	1	1	6	7	6	4	3	2
710	355	1000	ГЦ5-1	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-5	1	2	9	9	7	5	3	2
710	355	1500	ГЦ5-1 и ГЦ5-2	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-5	2	3	11	12	8	6	4	3
710	500	500	ГЦ6-2	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-6	3	4	6	9	7	4	2	2
710	500	1000	ГЦ6-1	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-6	5	8	10	14	11	7	4	4
710	500	1500	ГЦ6-2 и ГЦ6-1	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-6	6	11	14	18	15	10	6	5
710	500	2000	ГЦ6-1; 2 шт.	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-6	8	14	18	22	20	12	7	6
710	560	500	ГЦ7-2	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-7	3	6	7	13	12	8	5	4
710	560	1000	ГЦ7-1	ПУ-5; 2 шт.	ОЦ-7	7	11	13	22	18	12	8	7
710	560	1500	ГЦ7-1 и ГЦ7-2	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-7	10	15	18	31	24	16	11	10
710	560	2000	ГЦ7-1; 2 шт.	ПУ-5; 4 шт.	ОЦ-7	13	19	24	40	31	20	14	12

Вариант 1 (симметричное исполнение)

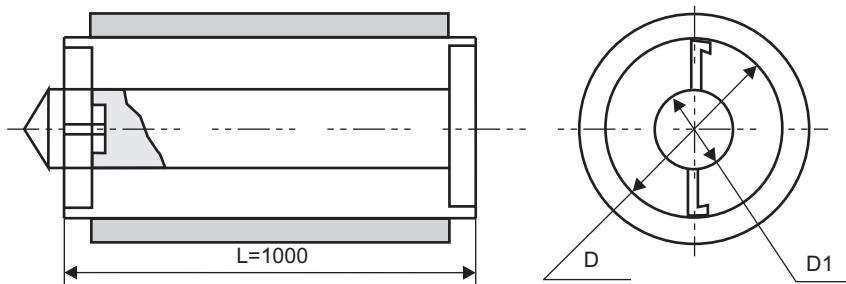


Вариант 2 (асимметричное исполнение)



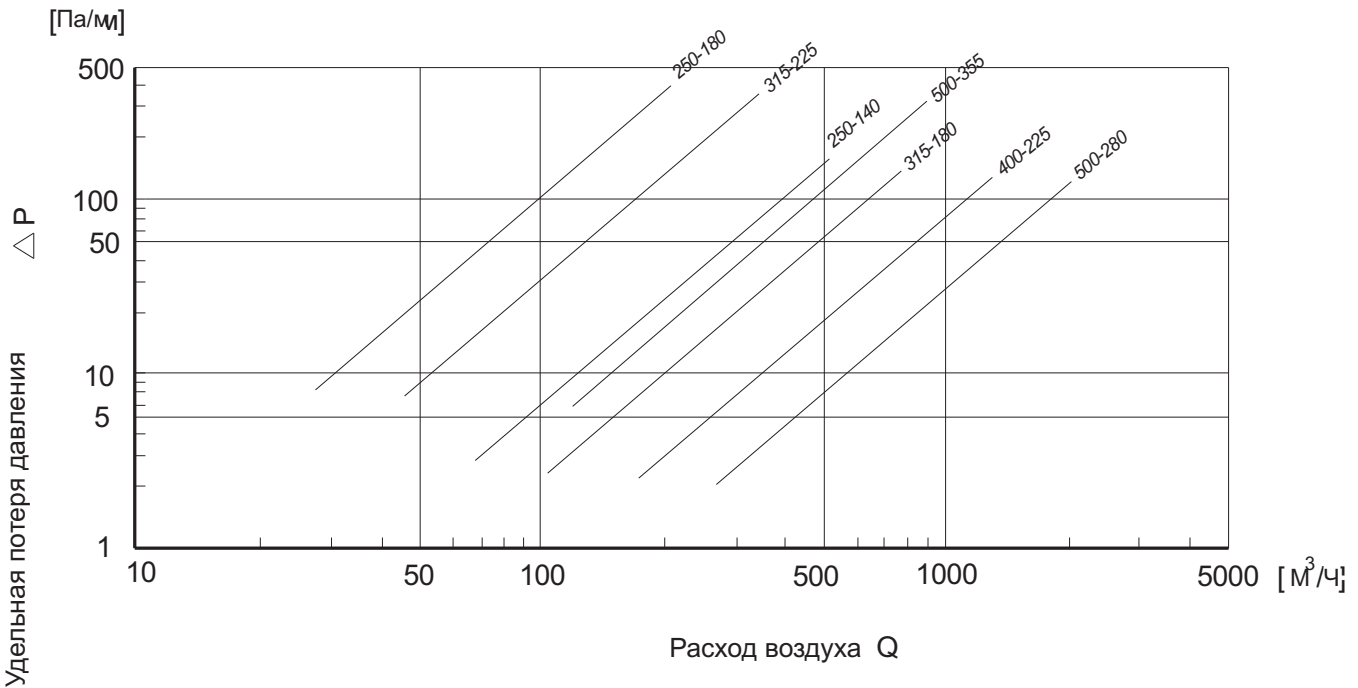
**Примечание:** большее значение на монограмме соответствует диаметру воздуховода, меньшее — шумоглушающей вставке (D1 - D).

Глушители комбинированные



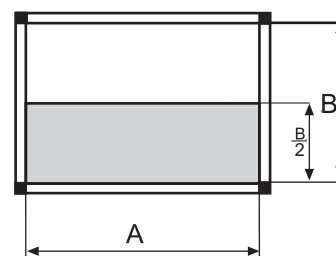
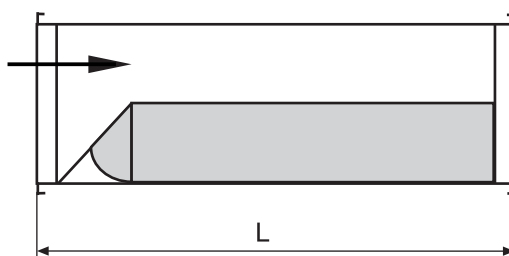
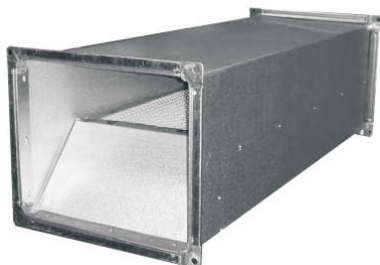
Пример для оформления заказа:  
"Глушитель комбинированный",  
сер. 5.904-17  
ГЦ3-2 -ГТК1-4 \_шт.

Диаметр цилинд. глушителя	Диаметр трубч. глушителя	Состав комплекта				Полоса частот, Гц							
		Глушитель цилиндрич.	Глушитель трубчатый	Планка установочная	Обтекатель	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						Шумоподавление, дБ							
D1	D												
140	250	ГЦ 1-2	ГТК 1-3	ПУ-1, 2 шт.	ОЦ-1	5	9	18	34	36	25	20	16
180	250	ГЦ 2-2	ГТК 1-3	ПУ-1, 2 шт.	ОЦ-2	5	12	22	42	44	40	31	28
180	315	ГЦ 2-2	ГТК 1-4	ПУ-2, 2 шт.	ОЦ-2	5	9	17	34	37	28	19	17
225	315	ГЦ 3-2	ГТК 1-3	ПУ-2, 2 шт.	ОЦ-3	5	10	22	34	3	31	21	19
225	400	ГЦ 3-2	ГТК 1-5	ПУ-3, 2 шт.	ОЦ-3	3	8	17	25	27	19	14	13
280	500	ГЦ 4-2	ГТК 1-6	ПУ-4, 2 шт.	ОЦ-4	3	8	15	26	24	16	12	12
355	500	ГЦ 5-2	ГТК1-6	ПУ-4, 2 шт.	ОЦ-5	4	10	24	32	34	26	17	15



**Примечание:** большее значение на монограмме соответствует диаметру трубчатого глушителя, меньшее — диаметру цилиндрического глушителя (D - D1).

## Глушители трубчатые прямоугольные ГТПи



Пример для оформления заказа:  
"Глушитель трубчатый прямоугольный",  
ГТПи 30-15-60\_ шт.

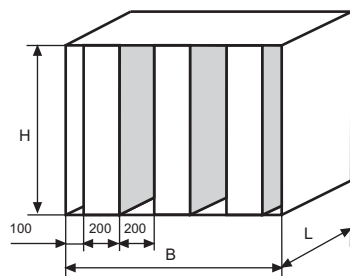
Шифр	L, мм	A, мм	B, мм	Вес, кг
ГТПи30-15-60	600	300	150	7,9
ГТПи30-15-90	900	300	150	10,9
ГТПи40-20-60	600	400	200	10,5
ГТПи40-20-90	900	400	200	14,6
ГТПи50-25-60	600	500	250	13,3
ГТПи50-25-90	900	500	250	18,5
ГТПи50-30-60	600	500	300	14,2
ГТПи50-30-90	900	500	300	19,7
ГТПи60-30-60	600	600	300	16,2
ГТПи60-30-90	900	600	300	22,5
ГТПи60-35-60	600	600	350	17,2
ГТПи60-35-90	900	600	350	23,9
ГТПи70-40-80	600	700	400	20,2
ГТПи70-40-90	900	700	400	28,1
ГТПи80-50-60	600	800	500	24,3
ГТПи80-50-90	900	800	500	33,9
ГТПи100-50-60	600	1000	500	28,8
ГТПи100-50-90	900	1000	500	40,1

Шумоподавление, дБ; полоса частот, Гц

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ГТПи30-15-90	3	7	15	18	25	25	19	19
ГТПи40-20-90	2	5	9	15	23	16	12	10
ГТПи50-25-90	4	10	15	25	25	20	15	12
ГТПи50-30-90	3	8	15	20	31	17	14	11
ГТПи60-30-90	3	8	15	20	31	17	14	11
ГТПи60-35-90	3	7	13	17	18	13	10	8
ГТПи70-40-90	3	7	11	14	14	10	8	6
ГТПи80-50-90	2	6	8	10	11	8	6	3
ГТПи100-50-9	2	6	8	10	11	8	6	3

Если требования по уровню шума очень высоки, мы рекомендуем установить два глушителя последовательно.

## Глушители пластинчатые ГП



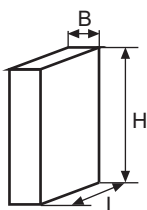
Пример для оформления заказа:  
 "Глушитель пластинчатый", сер.  
 5.904-17ГПпо 6-4  
 с обтекателями, \_\_шт.  
 или ГП6-4  
 без обтекателей, \_\_шт.

Шифр	Обозначение	Размеры, мм		
		B	H	L
ГП 1-1	A7E178.000	800	500	1000
ГП 1-2	-01	1200	500	1000
ГП 1-3	-02	1600	500	1000
ГП 2-1	-03	800	1000	1000
ГП 2-2	-04	1200	1000	1000
ГП 2-3	-05	1600	1000	1000
ГП 2-4	-06	2000	1000	1000
ГП 3-1	A7E179.000	800	1500	1000
ГП 3-2	-01	1200	1500	1000
ГП 3-3	-02	1600	1500	1000
ГП 4-1	A7E180.000	800	2000	1000
ГП 4-2	-01	1200	2000	1000
ГП 4-3	-02	1600	2000	1000
ГП 5-1	A7E181.000	800	500	1500
ГП 5-2	-01	1200	500	1500
ГП 5-3	-02	1600	500	1500
ГП 6-1	A7E182.000	800	1000	1500
ГП 6-2	-01	1200	1000	1500
ГП 6-3	-02	1600	1000	1500
ГП 6-4	-03	2000	1000	1500
ГП 7-1	A7E183.000	800	1500	1500
ГП 7-2	-01	1200	1500	1500
ГП 7-3	-02	1600	1500	1500
ГП 8-1	A7E184.000	800	2000	1500
ГП 8-2	-01	1200	2000	1500
ГП 8-3	-02	1600	2000	1500

Длину пластинчатого глушителя не следует принимать более 3000 мм, чтобы избежать косвенного распространения звука. При большей длине глушители разделяют на две части, соединяя их между собой воздуховодом длиной 800—1000 мм с гибкими вставками длиной 250—300 мм.

Толщина пластин, мм	Расстояние между пластинами, мм	Длина глушителя, м	Фактор свободной площади	Снижение уровней звук.мощности, дБ., пластинчатыми глушителями в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
100	100	0,75	50	0,5	2	5	13	17	12	10	8
		1,0		1	3	7	20	25	18	16	11
		1,5		1	4	9	27	34	24	21	13
		2,0		1,5	5	12	35	48	30	25	14
		2,5		1,5	6	14	40	48	35	27	15
		3,0		2	7	16	45	52	40	32	16
200	200	0,75	50	1	2	10	15	12	10	7	6
		1,0		1,5	3	12	18	15	12	9	3
		1,5		2	5	18	25	20	15	12	11
		2,0		3	7	22	32	25	18	14	13
		2,5		4	10	26	39	29	21	18	14
		3,0		5	12	30	45	33	24	17	15
400	400	0,75	50	2	4	10	10	7	7	6	5
		1,0		2,5	6	12	12	9	8	7	6
		1,5		3,5	10	17	16	13	10	8	7
		2,0		4	13	21	20	15	12	10	9
		2,5		5	16	25	24	17	14	11	10
		3,0		5	18	28	27	19	15	12	11
400	250	0,75	38	2,5	8	13	12	9	8	7	5
		1,0		3	10	15	14	13	11	9	7
		1,5		4	12	22	21	18	13	12	9
		2,0		5	15	27	26	21	15	14	11
		2,5		6	18	32	30	24	17	15	12
		3,0		7	21	37	34	27	19	16	13
800	500	0,75	38	6	8	9	8	7	7	6	5
		1,0		8	10	11	10	9	8	7	6
		1,5		11	12	15	14	12	10	9	8
		2,0		13	15	18	17	15	12	10	9
		2,5		15	18	20	19	17	14	11	10
		3,0		17	20	22	21	19	15	12	11

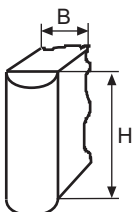
## Пластины П. Обтекатели ОП



Пластины. Серия 5.904-17

Пример для оформления заказа:  
"Пластины", сер. 5.904-17  
По 2-2 с обтекателями, \_\_\_\_ шт.  
или П 2-2 без обтекателей, \_\_\_\_ шт.

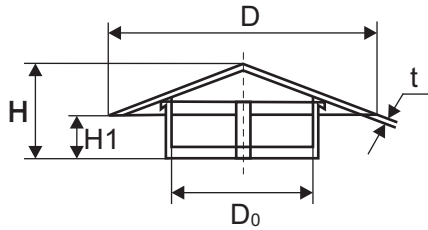
Шифр	Обозначение	Размеры, мм			Вес, кг
		В	Н	Л	
П1-1	A7E 177.000	100	500	750	8,1
П1-2	-01	100	500	1000	10,4
П1-3	-02	100	1000	1000	19,2
П2-1	-03	200	500	750	11,1
П2-2	-04	200	500	1000	14,1
П2-3	-05	200	1000	1000	25,9
П3-1	-06	400	500	750	17,2
П3-2	-07	400	500	1000	21,4
П3-3	-08	400	1000	1000	39,2



Обтекатели. Серия 5.904-17

Шифр	Обозначение	Размеры, мм			Вес, кг
		В	Н	Л	
ОП1-1	A7E 185.000	100	500	50	0,59
ОП1-2	-01	100	750	50	0,88
ОП1-3	-02	100	1000	50	1,17
ОП2-1	-03	200	500	100	1,08
ОП2-2	-04	200	750	100	1,62
ОП2-3	-05	200	1000	100	2,16
ОП3-1	-06	400	500	200	2,07
ОП3-2	-07	400	750	200	3,1
ОП3-3	-08	400	1000	200	4,13

## Зонты вентиляционных систем



Зонты круглые. Серия 5.904-51.

Пример для оформления заказа:  
"Зонт круглый", сер. 5.904-51,  
ЗК.00.000-03, 0400, \_\_шт.

Обозначение	Размеры, мм				
	t	D	D	H	L
ЗК.00.000	0,8	200	350	240	
-01	1,0	250	450	257	150
-02	1,0	315	550	275	
-03	1,0	400	700	400	250
-04	1,0	450	800	415	
-05	1,0	500	900	480	
-06	1,0	630	1130	523	300
-07	1,0	710	1300	550	
-08	1,5	800	1450	820	538
-09	1,5	1000	1800	970	
-10	1,5	1250	2250	1055	638

D<sub>0</sub> — диаметр вентиляционной шахты

Зонты устанавливают на вентиляционных шахтах с естественным и механическим побуждением, с целью защиты шахт от попадания в них атмосферных осадков.

Выбор типа зонты производится в соответствии с наружным размером горловины шахты, принятым в проекте.

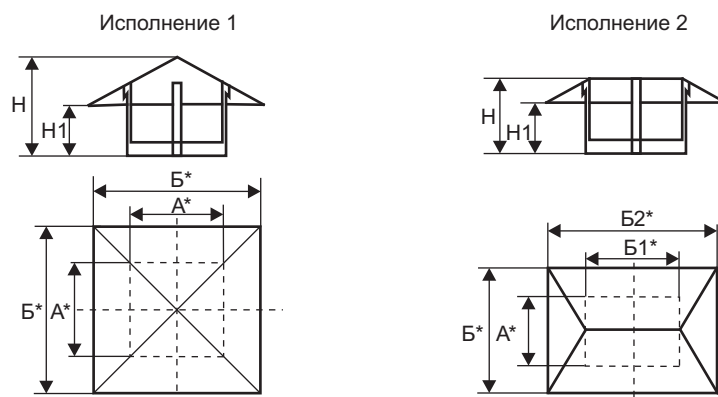
Все присоединительные размеры соответствуют нормализованному ряду воздуховодов, принятому на заводе "ЛИССАНТ", и присоединительным размерам узлов прохода вентиляционных вытяжных шахт через покрытия зданий по серии типовых конструкций 5.904 - 45.

Все способы соединений с воздуховодами также нормализованы в соответствии с технологией завода "ЛИССАНТ".

По отдельной заявке изготавливаются зонты диаметром 100, 125 и 160 мм.

## Зонты прямоугольные ЗП

Пример для оформления заказа:  
"Зонт прямоугольный",  
сер. 5.904-51,  
ЗП. 00.000-02, 500х500, \_шт.  
или ЗП. 00.000-06, 500х800, \_шт.



Зонты прямоугольные. Серия 5.904-51.

Обозначение	Исп.	Размеры, мм							Вес, кг
		A*	B*	B1*	B2*	H	H1	t	
ЗП.00.000	1	250	450			240	150	1,0	4,5
-01	1	400	720			376	250	1,0	8,7
-02	1	500	900			400	250	1,0	12
-03	1	800	1440			763	538	1,0	31,5
-04	1	1000	1800			811	538	1,0	58,6
-05	2	250	450	400	720	400	250	1,0	7,2
-06	2	500	900	800	1440	930	638	1,0	27,0
-07	2	800	1440	1000	1800	995	638	1,0	53,5

Зонты прямоугольные и квадратные устанавливают, как правило, на вытяжных утепленных шахтах.

A\*, B1\* — наружные размеры шахты.



## Узлы прохода вентиляционных шахт через покрытия зданий

СЕРИЯ 5.904-45

Узлы прохода устанавливаются в системах принудительной и естественной вентиляции помещений общего назначения. Узлы прохода устанавливаются на железобетонные стаканы. Предусмотрены узлы прохода в пяти исполнениях:

- УП 1 — УП 1-10 — без клапана и кольца для сбора конденсата;
- УП 1-11 — УП 1-21 — без клапана с кольцом для сбора конденсата;
- УП 2 — УП 2-10 — с клапаном, с ручным управлением без кольца для сбора конденсата;
- УП 2-11 — УП 2-21 — с клапаном, с ручным управлением и с кольцом для сбора конденсата;
- УП 3 — УП 3-10 — с клапаном, с конструкцией крепления под механическое управление без кольца для сбора конденсата;
- УП 3-11 — УП 3-21 — с клапаном, с конструкцией крепления под механическое управление и кольцом для сбора конденсата.

То или иное исполнение выбирается проектировщиком в зависимости от конкретных условий (температура, влажность и др.). Узлы прохода поставляются в разобранном виде партиями. В комплект поставки узла прохода входит:

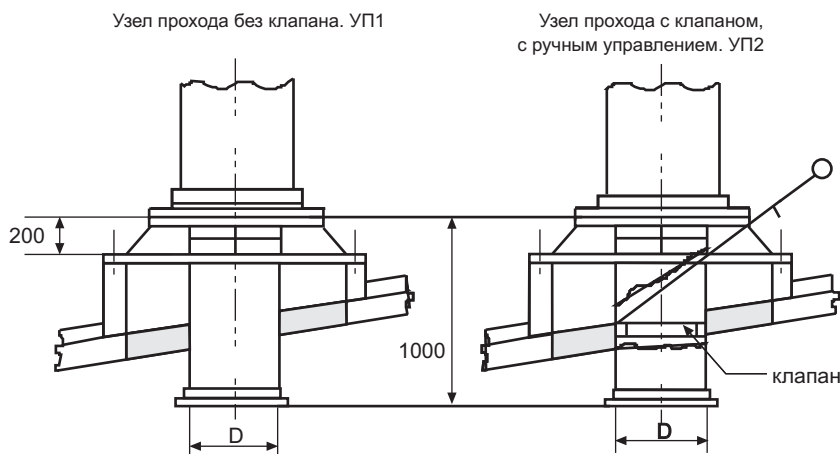
- патрубок;
- клапан без исполнительного механизма.

По отдельной заявке изготавливаются УП1 Ø 100, 125, 160, 180 мм.

### Узлы прохода УП1 и УП2



Пример для оформления  
заказа: "Узел прохода", сер.  
5.904-45, УП1-02, ? 315 шт.  
или УП2-04 ? 450 шт.

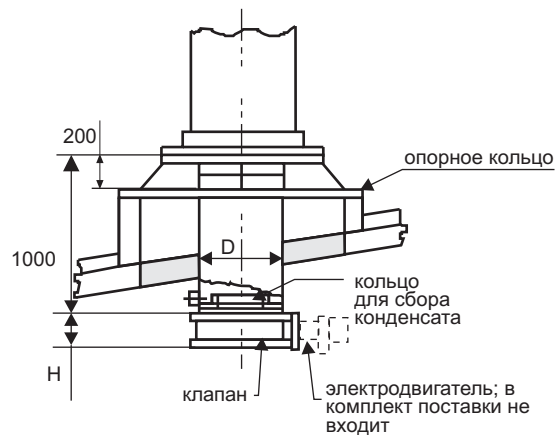


Узел прохода		Вес, кг	УП-1, узел прохода с кольцом для сбора конденсата	Узел прохода с клапаном с ручным управлением				Вес, кг
Обозначение	D, мм			Обозначение	D, мм	Обозначение	D, мм	
				без кольца для сбора конденсата		с кольцом для сбора конденсата		
УП1	200	19,9	УП 1-11 Ø200	УП2-00	200	УП2-11	200	21,6
-01	250	21,0	УП 1-12 Ø250	-01	250	-12	250	23,2
-02	315	22,2	УП 1-13 Ø315	-02	315	-13	315	25,2
-03	400	41,3	УП 1-14 Ø400	-03	400	-14	400	46,2
-04	450	41,7	УП 1-15 Ø450	-04	450	-15	450	47,6
-05	500	42,9	УП 1-16 Ø500	-05	500	-16	500	49,7
-06	630	55,5	УП 1-17 Ø630	-06	630	-17	630	65,6
-07	710	64,4	УП 1-18 Ø710	-07	710	-18	710	76,9
-08	800	64,9	УП 1-19 Ø800	-08	800	-19	800	80,2
-09	1000	81,5	УП 1-20 Ø1000	-09	1000	-20	1000	105,2
-10	1250	96,7	УП 1-21 Ø1250	-10	1250	-21	1250	129,42

## Узел прохода с клапаном с конструкцией крепления под механическое управление, обозначение УПЗ

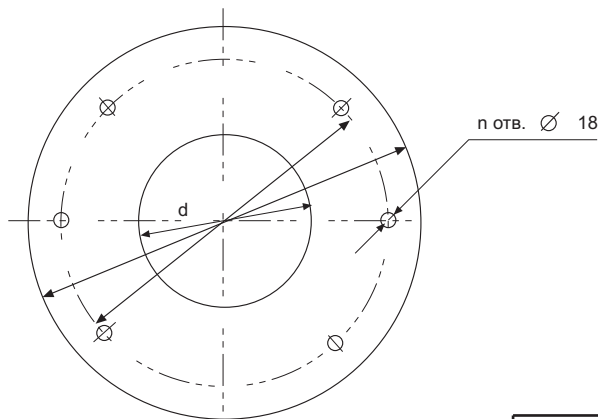


Пример для оформления заказа.  
"Узел прохода", сер. 5.904-45,  
УПЗ-05, 0500 \_\_\_\_ шт.



Обозначение	D, мм	H, мм	Обозначение	D, мм	Вес, кг
Без кольца для сбора конденсата		Высота клапана	С кольцом для сбора конденсата		
УПЗ-00	200	50	УПЗ-11	200	20,5
-01	250	50	-12	250	22,0
-02	315	50	-13	315	23,9
-03	400	50	-14	400	43,9
-04	450	50	-15	450	45,2
-05	500	50	-16	500	47,2
-06	630	50	-17	630	62,3
-07	710	50	-18	710	73,1
-08	800	50	-19	800	76,2
-09	1000	64	-20	1000	99,9
-10	1250	72	-21	1250	122,9

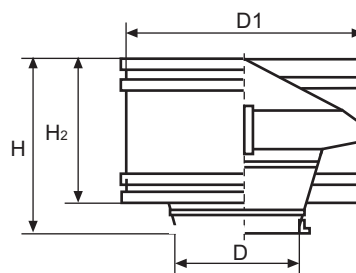
## Опорное кольцо



Обозначение	d	D	D1	n	Вес, кг
УП1.02.03	200	540	472	4	7,76
-01	250	540	472	4	7,02
-02	315	540	472	4	5,9
-03	400	840	112	8	16,75
-04	450	840	112	8	15,43
-05	500	840	112	8	14,6
-06	630	1140	1072	8	21,15
-07	710	1140	1072	8	24,4
-08	800	1140	1072	8	20,25
-09	1000	1340	1212	8	4,3
-10	1250	1590	1522	8	29,7

## Дефлекторы вентиляционных систем

СЕРИЯ 5.904-51



Пример для оформления заказа:  
"Дефлектор № 5", сер. 5.904-51,  
Д315.00.000-02, 0500, \_\_\_\_ шт.

Сталь черная или оцинкованная

Номер дефлектора	Обозначение	Размеры, мм				Вес кг
		D	D1	H	H2	
3	Д315.00.000	315	510	450	300	8,0
4	-01	400	730	640	430	16,7
5	-02	500	950	840	550	31,8
6	-03	630	1190	980	680	46,5
7	Д710.00.000	710	1320	1027	780	74,8
8	-01	800	1530	1285	920	104,2
9	-02	900	1750	1542	1060	139,4
10	-03	1000	2000	1764	1220	178,6

Дефлекторы устанавливают на вытяжных шахтах в системах естественной вентиляции для усиления тяги под действием ветра. Дефлекторы имеют номера от 3 до 10, которые соответствуют наружному диаметру шахты. Номер дефлектора принимается в соответствии с расчетным количеством удаляемого воздуха. Присоединительные размеры дефлекторов соответствуют нормализованному ряду воздуховодов, принятому на заводе "ЛИССАНТ", и присоединительным размерам узлов прохода вентиляционных вытяжных шахт через покрытия зданий по серии типовых конструкций 5.904 - 45.

Все способы соединений с воздуховодами также нормализованы в соответствии с технологией завода "ЛИССАНТ".

По отдельной заявке изготавливаются дефлекторы  
Ø100, 125, 160, 200, 250 мм

Дефлекторы (сер. 5.904-51) с Ø315 по Ø1000 включительно изготавливаются из стали 3 черной  $\delta=1$ ; с Ø710 изготавливаются из стали 3 черной  $\delta=1.5$  мм на сварном соединении, покрытые грунтом (серого или коричневого цвета, по желанию заказчика).

По отдельной заявке возможно изготовление из оцинкованной стали.

## Воздушный клапан ВК

Многостворчатые воздушные клапаны применяются в системах вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления в качестве запорных, регулирующих и смесительных устройств.

### ВК с ручным управлением



Корпус и пластины клапанов выполнены из алюминиевого профиля.

Пластины поворачиваются в противоположные стороны.

Узлы вращения изготовлены из полиамида. Диапазон рабочих температур от -40 до +80°C.

Клапаны воздушные ВК изготавливаются с условным типоразмером ширины от 150 мм до 2000 мм и высоты от 100 мм до 2000 мм с шагом 50 мм. При длине клапана менее 1200 мм ВК изготавливается односекционным без перемычки.

Управление клапаном осуществляется при помощи ручного регулятора, (ручка входит в комплект поставки).

По отдельному заказу поставляется привод фирмы "BELIMØ". Напряжение питания — 24 В и 220 В.

Вращающий момент привода зависит от площади фронтальной поверхности  $S$  (при  $S = 0,8 \text{ м}^2$  — до 4 Нм,  $S = 0,8...1,5 \text{ м}^2$  — до 8 Нм,  $S = 1,5...3,6 \text{ м}^2$  — до 18 Нм)

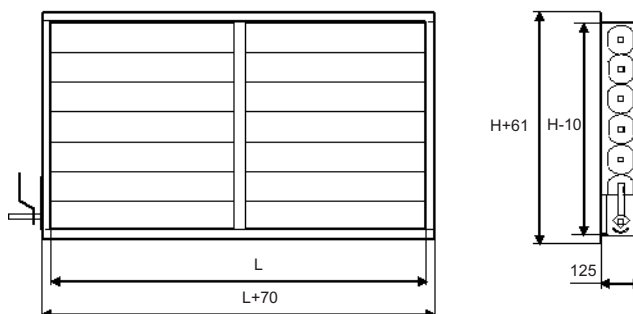
Максимально допустимый вращающий момент — 50 Нм. Конструкция клапана обеспечивает легкое присоединение к прямоугольным воздуховодам.

### ВК с электроприводом



Обозначение	Момент вращения	Обозначение	Момент вращения
ВК-150x300	2Н*м	ВК-300x600	5Н*м
ВК-200x400	2Н*м	ВК-350x600	5Н*м
ВК-250x500	5Н*м	ВК-400x700	7Н*м
ВК-300x500	5Н*м	ВК-500x800	7Н*м
ВК-250x500	5Н*м	ВК-500x1000	10Н*м

### ВКп



Конструкция клапана предусматривает установку нагревательных элементов с приборами автоматики против образования инея или льда при значительных перепадах температур между наружным и внутренним воздухом.

Обогрев осуществляется с помощью нагревателей на 220 В, расположенных внутри лопастей клапана, что существенно снижает затраты электроэнергии на его нагрев. На торцевой поверхности установлена защищенная от проникновения воды клеммная коробка для выполнения электрического подключения. Степень защиты IP 44.

Тепловая мощность клапана составляет 800 Вт/м<sup>2</sup>, что позволяет быстро растопить лед на лопастях клапана.

При подключении клапана, необходимо подать питание на привод (24 или 220 В) и подключить 220 В к клеммам самого клапана. Также нужно присоединить защитное заземление к корпусу ВКп.

Клапан ВКп включается перед началом работы вентилятора на время не более 20 минут и далее выключается. Время выхода на рабочий режим с нагревом лопастей клапана на 30—40°C осуществляется за 5—7 минут. Недопустимо длительно включать клапан вне вентиляционной системы.

Управление клапаном осуществляется при помощи ручного или электрического привода (заказывается дополнительно вместе с площадкой). В комплект поставки входит рычаг управления.

Перепад давления на закрытом клапане не должен превышать 1000 Па, максимальная температура лопатки не более +70°C.

Монтаж клапана в воздуховоде осуществляется при помощи болтовых соединений.

Пример для оформления заказа:  
"Клапан воздушный ВК 200x400, \_\_\_\_ шт."

## Заслонки воздушные унифицированные различного назначения

СЕРИЯ 5.904-49



Заслонки воздушные предназначены для регулирования количества воздуха и невзрывоопасных воздушных смесей, агрессивность которых по отношению к углеродистым сталям обыкновенного качества не выше агрессивности воздуха с температурой до 80 °С, не содержащих липких веществ и волокнистых материалов с содержанием пыли и других твердых примесей в количестве не более 100 мг/м<sup>3</sup>. Применяются заслонки в системах вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и других санитарно-технических системах с рабочим давлением до 1500 Па (150 кгс/м<sup>2</sup>).

Воздушные заслонки во взрывозащищенном исполнении предназначены для вентиляционных систем взрывоопасных производств и устанавливаются во взрывоопасных зонах помещений, относящихся к классу В-1, В-1А и В-1Б. Конструкция этого типа изделия отличается от остальных тем, что в ней исключена возможность возникновения искр между соприкасающимися частями в процессе эксплуатации. Присоединительные размеры воздушных заслонок соответствуют нормализованному ряду воздуховодов, принятому на заводе "ЛИССАНТ". Заслонки изготавливаются в двух исполнениях: для воздуховодов круглого и прямоугольного сечения.

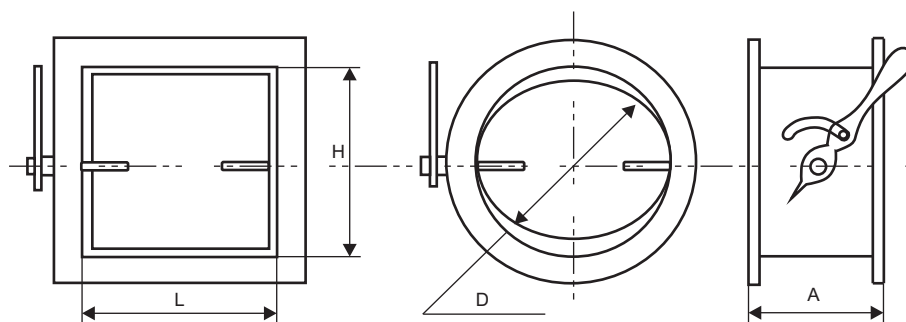
Все способы соединений с воздуховодами также нормализованы в соответствии с технологией завода "ЛИССАНТ". Первая буква в обозначении заслонок "Р" обозначает назначение заслонки, т.е. регулирующая. Число обозначает нормализованные размеры сечения заслонки по высоте и ширине, соответствующие наружному размеру воздуховода.

Последняя буква шифра обозначает вид привода:

- Р — ручное управление;
- Э — электрический;
- П — пневматический.

По технологии завода "ЛИССАНТ" воздушные заслонки типа "Э" и "П" изготавливаются только с площадкой под установку привода. Возможна установка привода фирмы "Belimo".

## Заслонка воздушная унифицированная с ручным управлением



Пример для оформления заказа: "Заслонка воздушная с ручным управлением прямоугольная", сер. 5.904-49, АЗД 192.000-01 Р250х400Р, \_\_\_\_ шт.

"Заслонка воздушная с ручным управлением круглая", сер. 5.904-13, АЗД 133.000-01 Р250Р, \_\_\_\_ шт.

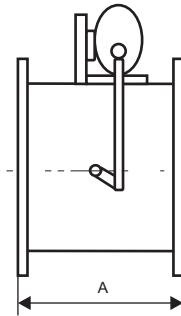
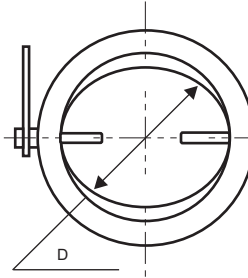
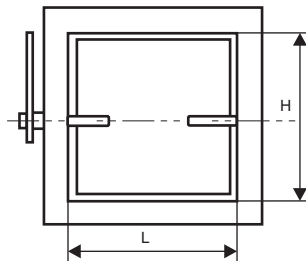
### Прямоугольные. Серия 5.904-49

### Круглые. Серия 5.904-13

Обозначение	Шифр	Размер, мм		Вес, кг	Обозначение	Шифр	Размер D, мм	Вес, кг
		H	L					
A=160				A=350				
AЗД 192.000	P250x250P	250	250	5,8	AЗД 133.000	P200P	200(A=100)	1,6
-01	P250x400P	250	400	7,1	-01	P250P	250(A=100)	2,1
-02	P400x400P	400	400	9,9	-02	P315P	315 (A=100)	2,9
-03	P400x500P	400	500	10,7	-03	P400P	400	9,4
-04	P400x600P	400	600	12	-04	P500P	500	12,3
-05	P600x600P	600	600	17,7	AЗД 136.000	P630P	630	28,1
-06	P800x800P	800	800	25	-01	P800P	800	36,4
-07	P1000x1000P	1000	1000	35	-02	P1000P	1000	47,4

Также изготавливается заслонка воздушная только прямоугольного сечения с ручным управлением во взрывозащищенном исполнении (типоразмеры см. выше). По отдельной заявке изготавливаются заслонки диаметром 100, 125 и 160 мм.

## Заслонка воздушная унифицированная с площадкой под электропривод



Пример для оформления заказа: "Заслонка воздушная прямоугольная с площадкой под электропривод", сер. 5.904-49.  
 АЗД 190.000-01 Р 250х400Э, \_\_шт.  
 "Заслонка воздушная круглая с площадкой под электропривод", сер. 5.904-13.  
 АЗД 122.000-01 Р250Э, \_\_шт.

### Прямоугольные. Серия 5.904-49

Обозначение	Шифр	Размер, мм	
		Н	Л
А=160			
АЗД 190.000	P250x250Э	250	250
-01	P250x400Э	250	400
-02	P400x400Э	400	400
-03	P400x500Э	400	500
-04	P400x600Э	400	600
-05	P600x600Э	600	600
-06	P800x800Э	800	800
-07	P1000x1000Э	1000	1000

### Круглые. Серия 5.904-13

Обозначение	Шифр	Размер D, мм	Вес, кг
A=350			
АЗД 122.000	P200Э	200(A=100)	4,5
-01	P250Э	250(A=100)	5,1
-02	P315Э	315 (A=100)	7,6
-03	P400Э	400	10
-04	P500Э	500	12,9
АЗД 134.000	P630Э	630	36
-01	P800Э	800	37
-02	P1000Э	1000	50