

## Что такое потеря давления?

Сопrotивление прохождению воздуха в вентиляционной системе, в основном, определяется скоростью движения воздуха в этой системе. С увеличением скорости возрастает и сопротивление. Это и есть, то что Мы называем потерей давления. Статическое давление, создаваемое вентилятором, обуславливает движение воздуха в вентиляционной системе, имеющей определенное сопротивление. Чем выше сопротивление такой системы, тем меньше расход воздуха, удаляемого вентилятором.

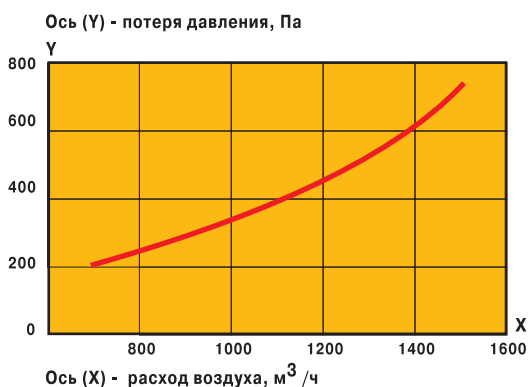
## Расчет одиночных рабочих мест

Наиболее простым решением будет оборудование каждого рабочего места вытяжным устройством с индивидуальным вентилятором или фильтром. При таком подходе существует ряд значительных преимуществ и все расчеты с последующим монтажом не вызовут затруднений. Выбрав вытяжное устройство достаточно подобрать вентилятор обеспечивающий необходимый расход воздуха с учетом потери давления в системе.

### Пример 1

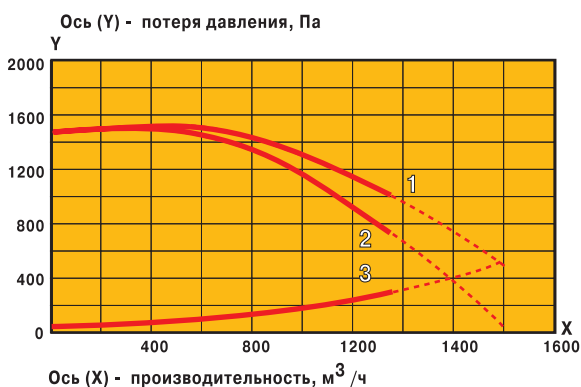
У нас небольшое рабочее место и Мы выбрали вытяжное устройство LM-2 для удаления мелкодисперсной пыли. Для этого необходимо обеспечить расход воздуха через воздухоприемную воронку не менее 800м<sup>3</sup>/ч. При таком расходе воздуха потеря давления в вытяжном устройстве составляет 250Па.

ГРАФИК ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ LM-2



Учитывая возможность монтажа вентилятора непосредственно на опоре вытяжного устройства, выбираем вентилятор серии FUA, а учитывая необходимые параметры это будет модель FUA-1800.

АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА FUA-1800/SP



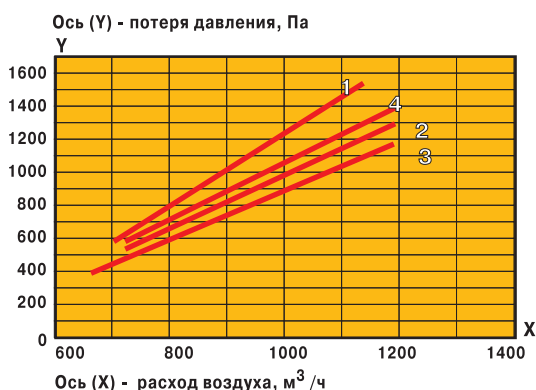
**Давление:** (1) - полное;  
(2) - статическое;  
(3) - динамическое.

Данный вентилятор обеспечивает расход воздуха в 1300м<sup>3</sup>/ч при потере давления в системе 250Па. Отрегулировать расход воздуха через вытяжное устройство можно встроенной в него заслонкой.

### Пример 2

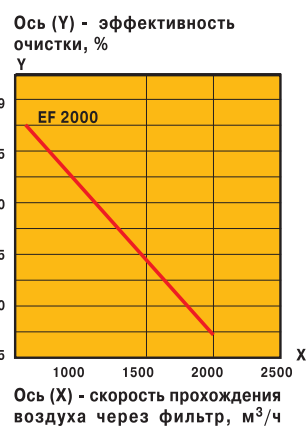
Мы хотим оборудовать сварочный пост вытяжным устройством KUA-4. Удаляемый воздух необходимо очистить и вернуть обратно в помещение. Для этого необходимо обеспечить расход воздуха через вытяжное устройство не менее 800м<sup>3</sup>/ч и использовать стационарный электростатический фильтр EF-2000. При таком расходе воздуха потеря давления в вытяжном устройстве равна 1000Па, а в фильтре не более 450Па.

ГРАФИК ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ ВЫТЯЖНОГО УСТРОЙСТВА KUA



- (1) - KUA-2x
- (2) - KUA-2,5x
- (3) - KUA-3x
- (4) - KUA-4x

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ



Таким образом суммарная потеря давления составляет 1450Па. Учитывая возможность монтажа вентилятора непосредственно на корпусе фильтра, Мы выбираем вентилятор серии FUA, а учитывая необходимые нам параметры это будет модель FUA-2100. Данный вентилятор обеспечивает расход воздуха в 1000м<sup>3</sup>/ч при потере давления в системе 1450Па. При этом эффективность очистки фильтра составит 92%.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ФИЛЬТРА EF

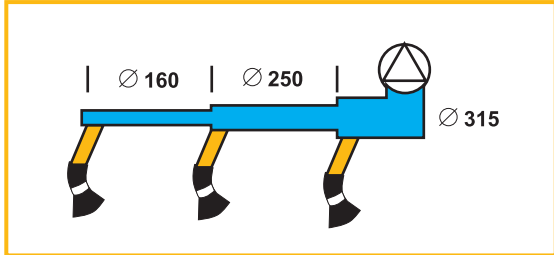
Модель	Рекоменд. вентилятор	Рекоменд. расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	Макс. потеря давления, Па	Активная фильтрующая поверхность, м	Вес, кг
EF-2000C	FUA-1800	1400	450	9,6	69
	FUA-2100	1700	500		
	FUA-3000	1800	550		
EF-3000C	FUA-2100	1700	550	16,4	89
	FUA-3000	2300	600		
	FUA-4700	2800	650		
EF-5000C	FUA-3000	2700	600	32,8	139
	FUA-4700	4000	650		
	FUA-6000	4800	700		

## Расчет централизованных систем вентиляции.

Когда перемещаемый воздух загрязнен пылью или дымом, необходимо поддерживать достаточно высокую скорость движения воздуха, чтобы избежать оседания частиц на внутренних стенках воздуховодов. Приемлемой считается скорость, равная **10-15 м/с**.

### Совет 1

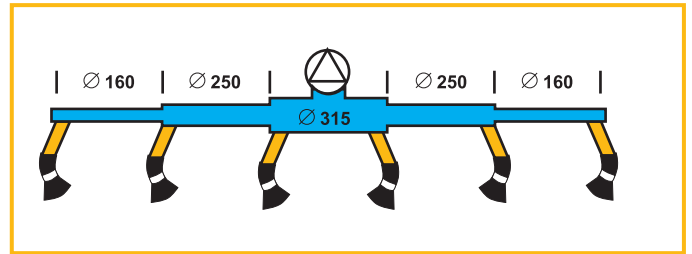
Потеря давления в системе воздуховодов может быть снижена за счет увеличения сечения воздуховодов, обеспечивающего относительно одинаковую скорость воздуха во всей системе. На изображении ниже Мы видим как можно обеспечить относительно одинаковую скорость воздуха в сети воздуховодов при минимальной потере давления. Объем удаляемого воздуха одним вытяжным устройством взят равным  $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$ :



- на участке **A** объем перемещаемого воздуха равен  $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$  при его скорости в этом сечении  $13 \text{ м/с}$ ;
- на участке **B** объем перемещаемого воздуха равен  $2000 \text{ м}^3/\text{ч}$  при его скорости в этом сечении  $11 \text{ м/с}$ ;
- на участке **C** объем перемещаемого воздуха равен  $3000 \text{ м}^3/\text{ч}$  при его скорости в этом сечении  $11 \text{ м/с}$ .

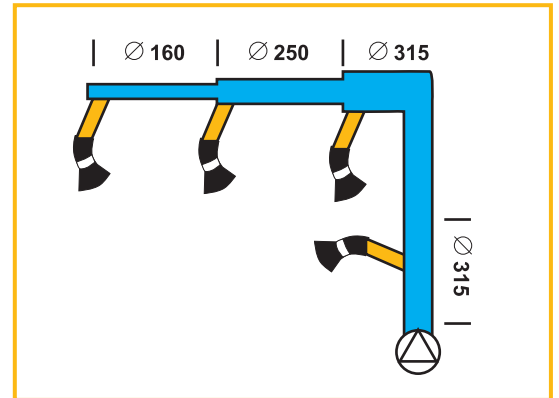
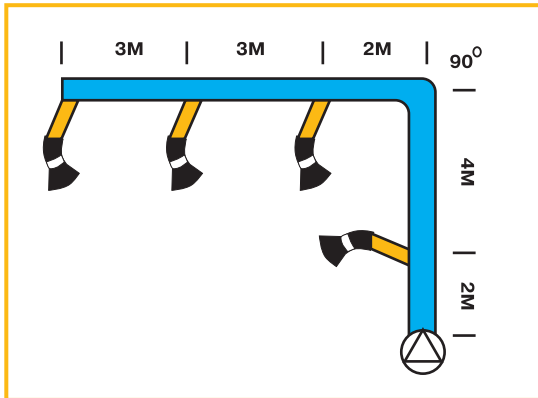
### Совет 2

В системах, объединяющих большое число вытяжных устройств, целесообразно размещать вентилятор или воздушный фильтр в середине вентиляционной системы. Такое решение обладает несколькими преимуществами - с одной стороны, снижаются потери давления, а с другой стороны, можно использовать воздуховоды меньшего сечения.



### Пример 3

Пусть у нас имеется четыре сварочных поста, которые Мы хотим оборудовать централизованной системой местной вытяжной вентиляции. Для улавливания и удаления сварочных дымов будем использовать вытяжные устройства LM-2. Расчет начнем с составления эскиза системы с указанием мест расположения местных отсосов, центрального вентилятора, а также длин участков воздуховодов между ними (рис. слева), затем определим расход воздуха через каждый участок сети, учитывая что расход воздуха через каждую воздухоприемную воронку вытяжного устройства равен  $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$ , и рассчитаем потери давления и диаметры воздуховодов для каждого из участков **A, B, C и D** (рис. справа).



1. Определим потери давления для участков A, B, C и D.

#### Участок A

Воспользовавшись графиком потери давления в круглых воздуховодах, определим необходимый нам диаметр воздуховода и потерю давления в нем, при условии что необходимо обеспечить скорость движения загрязненного воздуха в пределах  $10-15 \text{ м/с}$ , при его расходе  $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

График позволяет подобрать воздуховод оптимального диаметра и узнать величину потери давления в нем при его длине  $1 \text{ м}$ , используя рекомендуемые величины расхода воздуха и скорости его движения. Определим параметры воздуховода, необходимого для перемещения  $4000 \text{ м}^3/\text{ч}$  воздуха и поддержания скорости его движения в пределах  $10-15 \text{ м/с}$ .

Для этого найдем на нижней шкале, данные которой выражены в  $\text{м}^3/\text{ч}$ , отметку в  $4000$  и мысленно соединим ее с точкой на прямой диаметра воздуховода, которая попадает в область между отметками  $10$  и  $15 \text{ м/с}$ . Такая точка находится на прямой воздуховода с диаметром  $315 \text{ мм}$ , при этом скорость движения воздуха в нем будет равна приблизительно  $13 \text{ м/с}$ . Этой точке соответствует отметка в  $5 \text{ Па}$  по оси Y, показывающей потерю давления в  $1 \text{ м}$  воздуховода. Таким образом если длина участка будет составлять  $5 \text{ м}$ , то полная потеря давления в таком воздуховоде будет равна  $5 \text{ Па} \times 5 = 25 \text{ Па}$ .