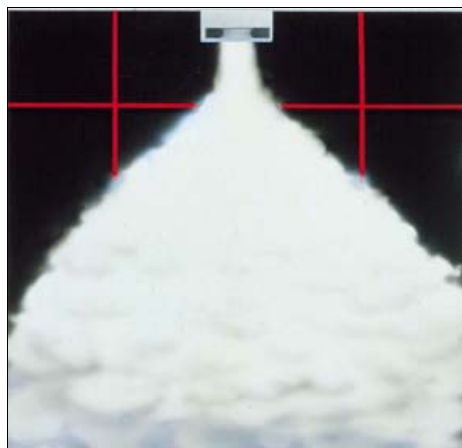
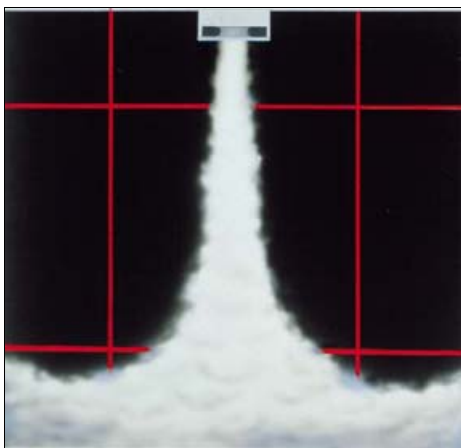
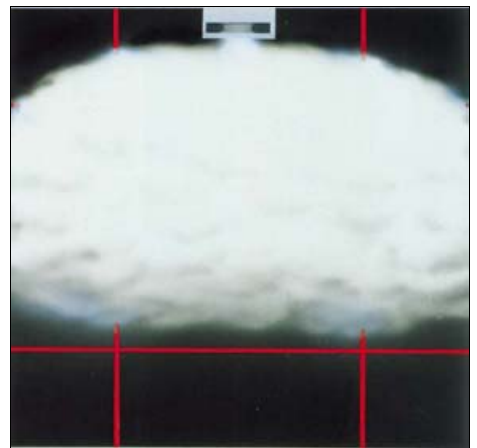
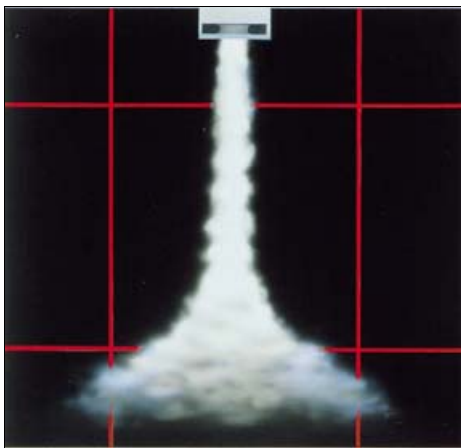
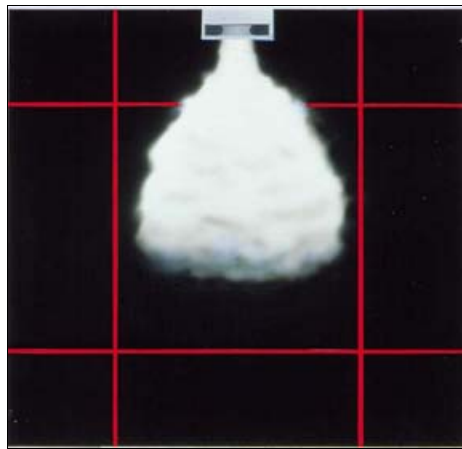
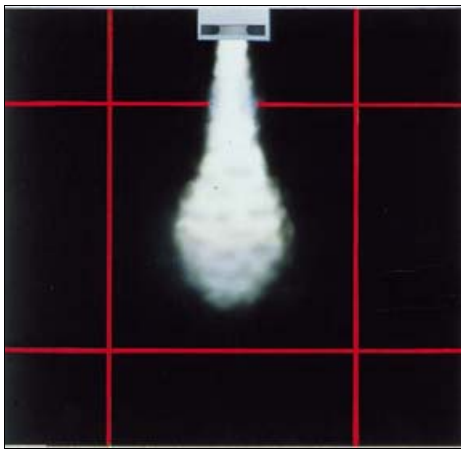




# Hoval® Air-Injector

Регулируемый вихревой воздухораспределитель для систем вентиляции, воздушного отопления и охлаждения

# Hoval



# Hoval® Air-Injector

## Оптимальное распределение потока для систем вентиляции, воздушного отопления и охлаждения

Вихревой распределитель Hoval Air-Injector обеспечивает эффективное распределение приточного воздуха без создания его избыточной подвижности в помещениях высотой от 3 до 13 м при различной температуре подаваемого воздуха. Для формирования вентиляционной струи в зависимости от изменяющихся рабочих условий привод распределителя управляется либо ручным потенциометром, либо системой автоматического управления Hoval VarioTronic, либо в сети DigiNet.

Запатентованные воздухо-распределители обеспечивают стабильные аэродинамические характеристики воздушной струи в широком диапазоне расхода воздуха. Они также незаменимы в системах вентиляции помещений с непостоянными условиями эксплуатации.

Воздухораспределители каждого типоразмера предназначены для определенного номинального расхода воздуха. Формируемая при этом аэродинамика характеризуется показателями дальности струи и размером покрываемой площади. Воздушная струя является управляемой, обеспечивая транспортировку воздуха по принципу "сверху-вниз" и его раздачу в рабочей зоне без избыточной подвижности воздуха. Экспериментальные исследования показали, что динамика воздушной струи распределителя Hoval Air-Injector мало зависит от внешних условий (открытия дверей и окон, ветровых нагрузок и т.д.). Такая стабильность параметров воздушного потока особенно важна в системах вентиляции объектов, подверженных внешнему динамическому воздействию.

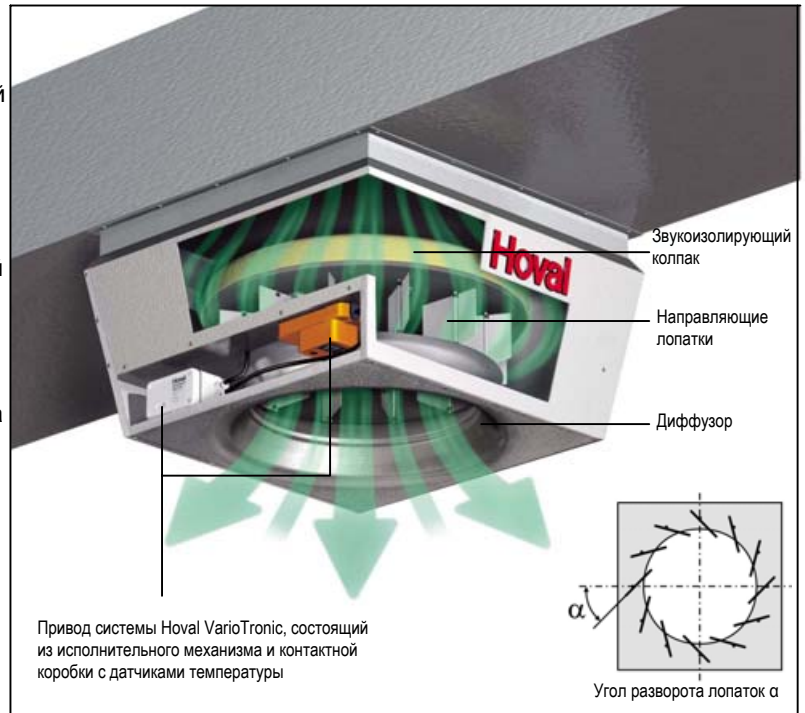


Рис. 1 Воздухораспределитель Hoval Air-Injector

### Принцип действия

Приточный воздух подается в воздухораспределитель сверху, встречает на своем пути дисковый рассекатель потока, попадает на регулируемые направляющие лопатки и нагнетается в помещение через диффузор. Дисковый рассекатель потока, помимо шумозащиты за счет экранирования и звукопоглощающего, пористого поверхностного слоя, обеспечивает формирование зоны разрежения в корне струи, удлиняя ее шейку. На начальном участке струи угол ее раскрытия близок к нулю, в отличие от нормальной свободной струи, раскрывающейся под углом порядка  $11^\circ$ . В результате, при небольшом развороте направляющих лопаток обеспечивается необходимая дальность струи, остающейся компактной на начальном этапе ее развития. Вместе с тем, направляющие лопатки в зависимости от их разворота способствуют закручиванию струи. По мере удаления от среза сопла эффект закручивания усиливается за счет

На некотором расстоянии эффект раскрытия струи за счет ее закручивания превалирует над эффектом поджатия за счет изначально формируемого ядра разрежения, в результате чего струя резко раскрывается, обеспечивая необходимую площадь покрытия без избыточной подвижности воздуха. Разворот лопаток приводом осуществляется с помощью ручного потенциометра или автоматически. Возможны следующие предельные состояния:

- Если угол разворота лопаток  $\alpha=0^\circ$ , то закручивания струи не происходит и воздух подается вертикально вниз.
- При максимальном угле разворота лопаток ( $\alpha=50^\circ$ ) образуется горизонтальная веерная струя, налипающая на потолочное покрытие за счет эффекта Коанда.

При развороте лопаток под определенным промежуточным углом воздушной струе задается движение по касательной с соответствующей степенью закручивания и уменьшением дальности. При этом длина вертикального участка (ножки) струи в случае автоматического регулирования постоянно отслеживается в зависимости от внешних динамических воздействий, опуская или приподнимая горизонтально расходящуюся часть струи непосредственно над обслуживаемой рабочей зоной.

### Режимы формирования приточной воздушной струи

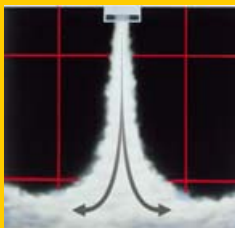
#### Изотермический



Температура приточного воздуха равна температуре воздуха в помещении. Формирование струи зависит только от высоты

установки агрегата и расхода воздуха.

#### Обогрев



Приточный воздух имеет более высокую температуру и меньший удельный вес, чем воздух в помещении, и следовательно, поднимается вверх. Чем больше разница температур

приточного и окружающего воздуха, тем менее закрученной должна быть струя (т.е. угол разворота лопаток), чтобы обеспечить оптимальную дальность и подачу воздуха непосредственно в рабочую зону.

#### Охлаждение



Приточный воздух характеризуется более низкой температурой и высоким удельным весом по сравнению с воздухом в помещении, и, следовательно,

имеет тенденцию опускаться вниз в рабочую зону. Во избежание сквозняков воздух подается в помещение в горизонтальном направлении.

# Noval

## Типоразмеры

Воздухораспределители Noval Air-Injector поставляются 3-х типоразмеров D3, D5 и D8 с номинальным расходом воздуха 3000, 5000 и 8000 м<sup>3</sup>/ч соответственно.

## Аксессуары

Для автоматического управления воздухораспределителем Air-Injector предлагается устройство Noval VarioTronic в различном конструктивном исполнении. Ручное управление осуществляется с помощью привода и потенциометра. Дополнительно распределители Noval Air-Injector могут покрываться слоем теплоизоляции и быть покрашены в любой цвет RAL.

## Спецификация

### Воздухораспределитель Noval Air-Injector

В вихревой воздухораспределитель входит корпус из листовой стали с покрытием Aluzinc, крыльчатка, состоящая из 12 вертикальных регулируемых лопаток, и концентрический диффузор.

Тип D \_\_\_\_\_  
 Номинальный расход воздуха \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч  
 Монтажная высота \_\_\_\_\_ м  
 Аксессуары \_\_\_\_\_

## Преимущества

- Простота адаптации к изменяющимся параметрам среды
- Стабильность аэродинамических характеристик при использовании в системах вентиляции объектов, подверженных внешнему динамическому воздействию
- Наличие 3 типоразмеров, оптимально подходящих для любой области применения
- Хорошо отработанная конструкция обеспечивает простоту монтажа и обслуживания
- Автоматическое оптимальное регулирование процесса воздухораспределения с помощью системы Noval VarioTronic
- Надежность конструкции

## Монтаж

Распределитель Noval Air-Injector легко монтируется непосредственно на вентиляционный агрегат или на воздуховод. Для обеспечения нормального режима работы поступающий в агрегат поток воздуха должен быть равномерно распределен, а на выходе струи приточного воздуха не должно быть каких-либо препятствий.

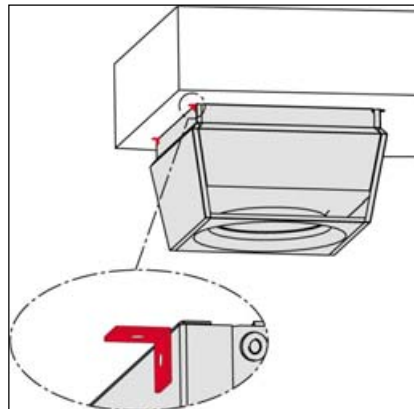


Рис. 2. Пример монтажа

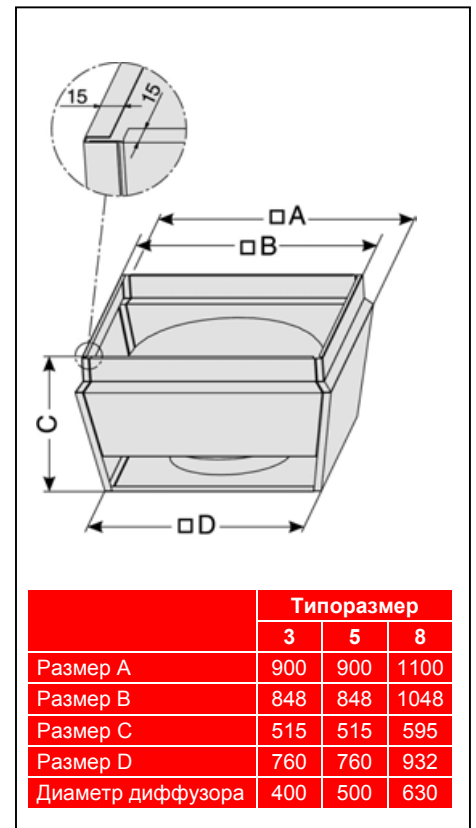


Рис. 3. Габаритные размеры агрегата, мм

Обозначение	Ед. изм.	Типоразмер 3	Типоразмер 5	Типоразмер 8					
Номинальный расход воздуха	м <sup>3</sup> /ч	3000	5000	8000					
Монтажная высота	мин. м	3.0	4.0	5.0					
Обрабатываемая площадь	мин. м x м	10 x 10	12 x 12	15 x 15					
	макс. м x м	17 x 17	21 x 21	26 x 26					
Рекомендуемое расстояние до стены	мин. м	5	6.5	8					
Рекомендуемое расстояние между агрегатами	мин. м	10	13	16					
Общий уровень звуковой мощности L <sub>WA</sub>	α = 0°..37° дБ(А)	57	59	60					
	α = 38°..45° дБ(А)	59	62	63					
	α = 46°..50° дБ(А)	64	66	67					
Уровень звуковой мощности в октавных полосах частот L <sub>WOct</sub> = L <sub>WA</sub> - ΔL <sub>W</sub>	Частота, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	ΔL <sub>W</sub> дБ	0	3	3	3	6	10	14	18
Вес	кг	40	40	57					
Максимальная температура приточного воздуха	°С	60	60	60					
Максимальный расход воздуха	м <sup>3</sup> /ч	3600	6000	9600					

Табл. 1. Технические характеристики



# Стабильность параметров

## Подбор и проектирование агрегата

Распределитель Noval Air-Injector предназначен для использования в системах вентиляции и отопления различного типа, поэтому при рассмотрении этапов проектирования учитывались все возможные варианты применения.

### 1. Исходные расчетные данные

- Размеры помещения (площадь пола)
- Высота установки агрегата = расстояние от пола до нижней части воздухораспределителя
- Максимальная температура приточного воздуха
- Минимальная температура приточного воздуха
- Требуемая температура воздуха в помещении в зимний период
- Требуемая температура воздуха в помещении в летний период
- Требуемая кратность воздухообмена

### 2. Минимальная высота

Фактическая высота установки агрегата (измеряемая от пола до низа агрегата) не должна быть меньше минимального значения, указанного в таблице 1 для данного типоразмера.

### 3. Подбор агрегатов

В ходе всесторонних исследований были получены **данные по минимальной и максимальной покрываемой площади** без создания избыточной подвижности воздуха. Эти сведения приведены в таблице 1. С учетом этих данных, а также размеров помещения производится расчет минимального и максимального **числа агрегатов каждого типоразмера**.

Рекомендуется также подсчитать среднее количество агрегатов и затем внести эти данные в матрицу подбора, представленную на рис.4.

### 4. Расход приточного воздуха

Все типоразмеры воздухораспределителей рассчитаны на определенный номинальный расход воздуха. Если этот параметр известен, то требуемое число агрегатов можно рассчитать на основе номинального показателя расхода воздуха для данного типоразмера. В результате число возможных решений сокращается (см. п.3).

### 5. Минимальный расход воздуха

Во избежание избыточной подвижности воздуха в режиме охлаждения необходимо учесть минимальный расход воздуха, который зависит от высоты установки агрегата и температуры приточного воздуха (см. график 2). Учет данного фактора может также привести к сокращению числа возможных решений.

### 6. Качество воздухообмена

При проектировании системы вентиляции важную роль играют требования к параметрам комфортности. На рис.4 показана матрица зависимости между типоразмером, числом агрегатов и кратностью воздухообмена. Чем больше требуемая кратность воздухообмена, тем больше число агрегатов в системе и одновременно выше общая стоимость системы. Таким образом, задача состоит в нахождении компромиссного решения между параметрами комфортности и стоимостью установки.

		Типоразмер			
		8	5	3	
Кол-во агрегатов	Мин.				Общий расход воздуха Эффективность вентиляции
	Норм.				
	Макс.				
		Эффективность вентиляции			

Рис. 4 Матрица подбора

### 7. Размещение агрегатов

При составлении плана размещения агрегатов необходимо учесть следующее (см. табл.1):

- Рекомендуемое минимальное расстояние до стен
- Рекомендуемое минимальное расстояние до соседних агрегатов
- Обработываемая площадь не должна превышать максимального значения, приведенного в табл. 1
- Отсутствие помех (внутренние перегородки и высокое оборудование) на пути распределения воздуха
- Возможность корректировки числа агрегатов с учетом пространственных факторов, например, симметрии.

### 8. Максимальная монтажная высота в режиме обогрева

Для оставшихся вариантов решения проверьте требование к максимальной монтажной высоте при угле разворота лопаток  $\alpha = 0^\circ$ . Для этого необходимо окончательно определиться с расходом воздуха на 1 агрегат и максимальной разницей температур приточного и окружающего воздуха. На основе этих данных по графику 1 определяется максимальная монтажная высота. Если полученное значение выше фактической монтажной высоты, то рассматриваемое решение осуществимо.

### 9. Окончательный выбор

На основании имеющихся результатов делается окончательный выбор (число и типоразмер агрегатов, план размещения). При наличии на данном этапе нескольких вариантов рекомендуется пересмотреть критерии отбора на этапе 6 «Качество воздухообмена».

### 10. Перепад давления

На графике 3 представлены графики перепада давления для каждого типоразмера в зависимости от расхода воздуха и угла разворота лопаток. При проектировании системы необходимо учесть следующие ограничения:

#### • Обогрев:

- 1-ый этап: по графику 1, при наличии данных о разности температур и фактической монтажной высоте, определяется угол разворота лопаток.
- 2-ой этап: по графику 3 находится соответствующий перепад давления.

#### • Изотермический режим:

- 1-ый этап: по графику 1 для нулевой разности температур ( $\Delta=0$ ) определяется угол разворота лопаток.
- 2-ой этап: по графику 3 находится соответствующий перепад давления.

#### • Охлаждение:

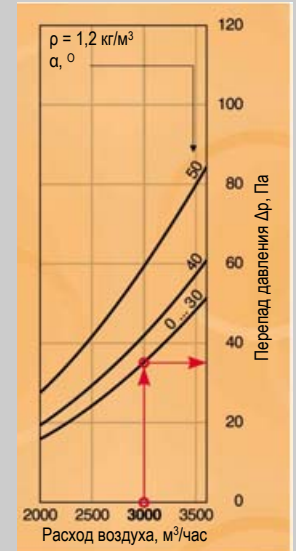
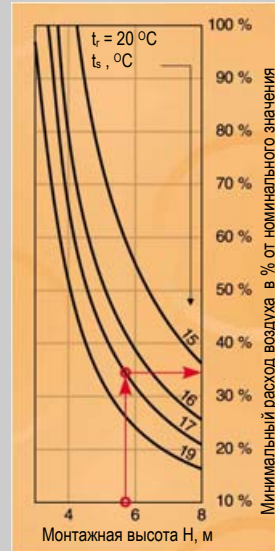
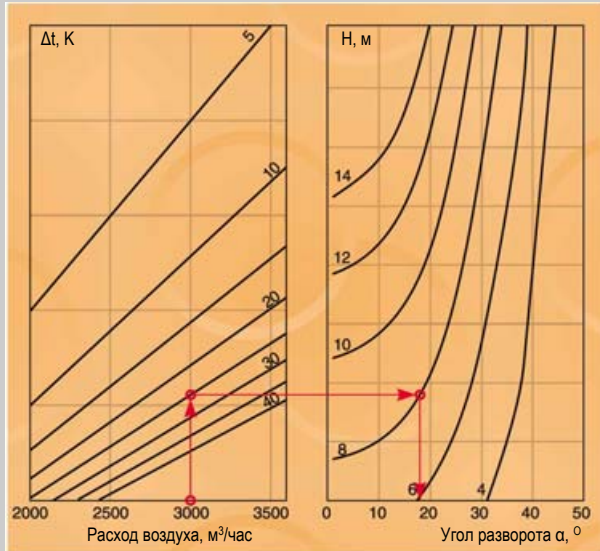
- При отрицательной разности температур угол разворота лопаток должен всегда составлять  $50^\circ$ , поэтому сразу по графику 3 находится перепад давления.

### 11. Автоматическое управление

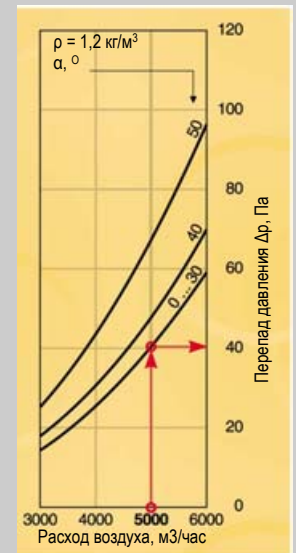
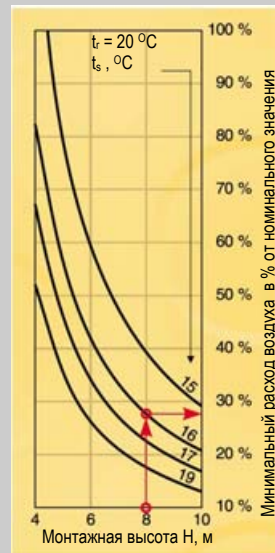
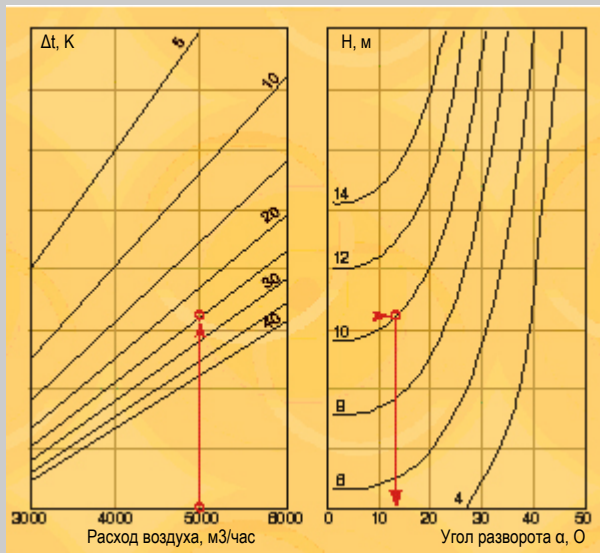
С учетом конкретных условий эксплуатации и требований к показателям комфортности рассмотрите вопрос о необходимости автоматического управления процессом воздухораспределения с помощью систем Noval VarioTronic или DigiNet.

# Noval

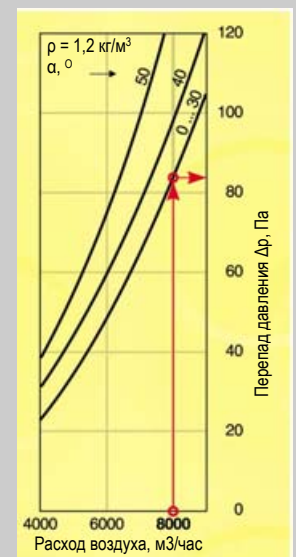
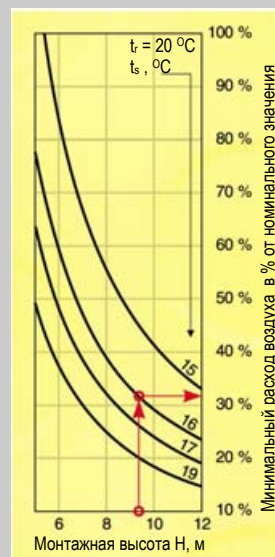
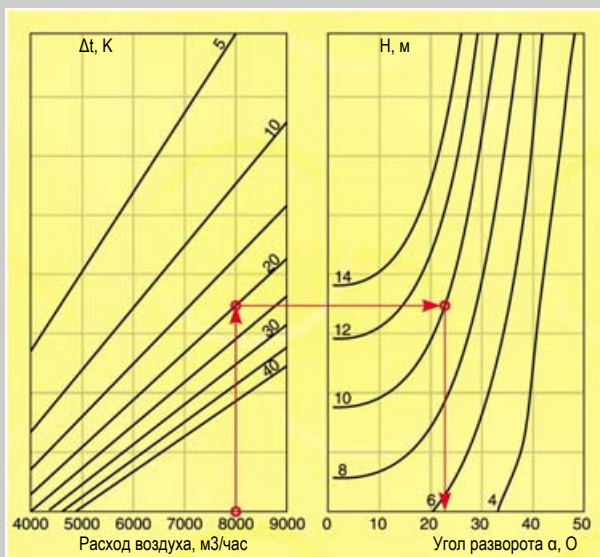
**D3**



**D5**



**D8**



$\Delta t$  = разница температур приточного и окружающего воздуха     $H$  = монтажная высота

$t_r$  = темп. в помещении     $t_s$  = темп. прит. воздуха

$\rho$  = плотность воздуха     $\alpha$  = угол разворота

**График 1.**

Монтажная высота и угол разворота лопаток

**График 2.**

Минимальный расход воздуха в режиме охлаждения

**График 3.**

Перепад давления

# Hoval® VarioTronic

## Электронный блок управления для воздухораспределителя Hoval Air-Injector

Hoval VarioTronic является автономной системой управления воздухораспределителем и не зависит от общей системы управления вентиляцией и температурой в помещении. Необходимость использования данного устройства определяется по графикам рабочих характеристик воздухораспределителя: если в двух крайних режимах работы (обогрев и охлаждение) требуются существенно разные уставки угла поворота лопаток, то для регулирования процесса воздухораспределения целесообразно использовать VarioTronic.

Применение блока управления рекомендуется:

- при существенной разнице температур приточного и окружающего воздуха;
- при высокой монтажной высоте;
- при частой смене режимов обогрева и охлаждения;
- при колебаниях расхода воздуха (например, при использовании 2-скоростных вентиляторов);
- при высокой степени важности поддержания параметров комфортности.

### Конструктивное исполнение

В систему VarioTronic входит 2 компонента:

#### Электронный блок управления VarioTronic

Электронный блок включает микроконтроллер с запрограммированным алгоритмом управления и может поставляться в виде блока, встраиваемого в шкаф управления (стандартный вариант), или настенного блока, включающего трансформатор.

#### Привод

Направляющие лопатки синхронно приводятся в действие приводом (электропитание 24 В~, сигнал управления 2...10 В--). В контактной коробке привода находятся клеммы для подключения источника питания и датчиков температуры.



Рис. 5. Блок управления Hoval VarioTronic

Датчик температуры приточного воздуха располагается непосредственно в сопле воздухораспределителя, а датчик температуры окружающего воздуха – внутри контактной коробки.

### Принцип действия

Блок Hoval VarioTronic регулирует угол наклона лопаток воздухораспределителя Hoval Air-Injector в зависимости от разности температур приточного и окружающего воздуха.

#### Два режима работы

Возможно задание двух независимых уставок, рассчитанных, например, на разные величины расхода воздуха, которые автоматически переключаются по команде внешнего сигнала.

#### Настройка

В зависимости от установленного режима работы с учетом монтажной высоты, расхода воздуха и типа воздухораспределителя посредством 3-х потенциометров осуществляется настройка блока VarioTronic.

#### Фиксированная настройка

Дополнительно при подаче внешнего сигнала можно установить режим вертикальной подачи воздушной струи (угол разворота лопаток  $\alpha = 0^\circ$ ).

#### Поправка для летнего режима

При высокой температуре в рабочей зоне для большей комфортности требуется повышенная подвижность воздуха, которая достигается за счет уменьшения угла разворота лопаток. С этой целью в системе VarioTronic предусмотрено задание дополнительного параметра – точки введения поправки. Этот параметр задает температуру, по достижении которой происходит уменьшение угла разворота лопаток.

#### Балансировка датчиков температуры

Для бесперебойной работы системы предусмотрена балансировка показаний датчиков температуры приточного и окружающего воздуха.

#### Монтаж

При монтаже необходимо только подсоединить блок VarioTronic к контактной коробке с помощью 6-жильного кабеля с сечением проводов 1,5 мм<sup>2</sup>.

#### Ручная регулировка

В некоторых случаях достаточной является ручная регулировка распределения воздушного потока. Для этого вместо электронного блока VarioTronic используется настенный потенциометр.



Рис. 6: Потенциометр для ручной регулировки

# Hoval

Энергосбережение – защита окружающей среды