

Общие сведения

о компактных воздушно-тепловых завесах

Назначение завес

Воздушно-тепловые завесы для проемов (ворот, дверей, окон) являются энергосберегающим элементом систем отопления и вентиляции зданий всех типов и назначений. Наиболее эффективны завесы «шиберующего» типа, создающие подогретую воздушную струйную преграду от проникновения холодного наружного воздуха через открытый проем внутрь здания. Это позволяет существенно снизить теплопотери здания при открывании дверей и ворот (до 80 %). При этом коэффициент эффективности правильно устроенной завесы, а именно: отношение затрат энергии на компенсацию теплопотерь через открытый проем без завесы к сумме затрат на завесу и на компенсацию остаточных теплопотерь при работе завесы достигает 2-3. В теплое время года завесы без источника тепла создают заграждение наружному воздуху в проемах кондиционируемых помещений и холодильных камер.

Устройство завес

Завеса имеет корпус, изготовленный из листовой стали с высококачественным полимерным покрытием. Внутри корпуса расположены воздухонагреватель (электрический, водяной, или газовый), вентилятор, сопло для выхода струи. Вентилятор всасывает воздух из помещения, поток воздуха нагревается в воздухонагревателе и выбрасывается через сопло в виде струи в плоскости проема или под углом к ней.

Завесы устанавливаются горизонтально над проемом или вертикально сбоку от проема (одно- и двусторонние). Как правило, струя, истекающая из завесы, должна иметь размах, равный ширине или высоте проема. Поэтому важнейшим из габаритных размеров завесы является ее длина. Если размер стороны проема, вдоль которой устанавливается завеса, больше длины завесы, то выстраивают в ряд несколько примыкающих друг к другу завес, перекрывающих суммарной длиной сторону проема.

Далее представлены описания всех моделей завес. В ту или иную модель завесы заводом-изготовителем могут быть внесены конструктивные изменения, не снижающие ее качество и надежность, не отраженные в настоящем каталоге.

Вентиляторы завес

В подавляющем большинстве завес использованы вентиляторы диаметального типа (cross-flow-fan). Длинное рабочее колесо (от 6 до 9 диаметров) такого вентилятора располагается вдоль корпуса завесы. Это позволяет организовать равномерное по длине завесы всасывание воздуха и его подачу в сопло, что способствует правильному формированию истекающей из завесы заградительной струи.

Лопастей рабочих колес направлены не по образующей цилиндра, а под небольшим углом к ней. Тем самым смягчается «ударное» взаимодействие лопаток с языком вентилятора при вращении колеса и снижается уровень шума.

В завесах 500-й серии использованы как осевые, так и радиальные вентиляторы типа DD, со специальным однофазным трехскоростным электродвигателем (фирмы Fasco, США).

В завесах 700-й и 800-й серии использованы осевые вентиляторы с внешнероторным двигателем. Класс защиты — IP44.

В завесах серии 400-й для автомоек также использованы осевые вентиляторы с внешнероторным двигателем. Класс защиты — IP54.



Электродвигатели

Завесы оснащены следующими двигателями:

Внешнероторные двигатели отличаются стабильной частотой вращения и низким уровнем шума. Частота вращения легко регулируется путем уменьшения напряжения. В электродвигателях применены шариковые подшипники, рассчитанные с запасом, закрытые с обеих сторон, снабженные смазочным материалом длительного срока службы. Класс защиты — IP00.

Q-моторы – двигатели квадратной формы с расщепленными полюсами, имеют самоустанавливающиеся подшипники скольжения из металлокерамики, с автоматической смазкой и большой емкостью для масла. Средний срок службы при комнатной температуре 30000 часов. Класс защиты — IP42.



Аэродинамическая схема

В завесах с диаметрными вентиляторами (серии 200-400 и 600) использована высокоэффективная аэродинамическая схема ЦАГИ. Источник тепла расположен на стороне всасывания, кроме серии 100E. Прямое сопло позволяет организовать равномерную дальнобойную турбулентную струю.

В завесах серии 500 с радиальными вентиляторами установлены специальные растекатели, выравнивающие скорость струи по длине сопла.

Завесы 800-й серии имеют широкое поперечное сопло, формирующее супермощную струю для защиты высоких и широких проемов (6-12 метров).

В завесах 500-й, 700-й и 800-й серии сопла могут быть выполнены симметрично или с углом струи 30° к плоскости проема (под заказ).

Для каждой модели приведен факел свободной (неограниченной полой и стенками) струи. На заданных расстояниях от сопла указана скорость на оси струи - максимальная скорость потока в данном сечении.

Источники тепла

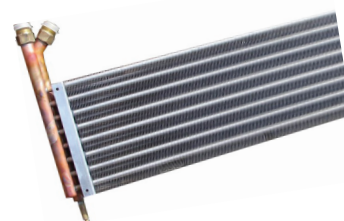
Электрические источники тепла

В качестве электрических источников тепла используются прямые и М-образные трубчатые электрические нагреватели (ТЭНы) из нержавеющей стали. Длина, мощность ТЭНов и скорость их обдува подобраны таким образом, чтобы температура их поверхности (под ребрами) не превышала 400 °С.



Водяные источники тепла

В качестве водяных источников тепла используются водяные двухходовые теплообменники, выполненные из медных труб с насадными пластинчатыми алюминиевыми ребрами. Теплообменник является неразборным узлом.



Теплоноситель подается в теплообменник и отводится из него через патрубки DIN 3/4" (на завесах серии 200W — 1/2", 700W — 1"), выступающие из корпуса.

Во избежание размораживания теплообменника завесы при аварийном отключении горячей воды в зимнее время во всех моделях предусмотрена возможность слива теплоносителя. На торце обоих трубчатых коллекторов теплообменника имеются резьбовые заглушки для организации слива.

Газовые источники тепла

В качестве газовых источников тепла используются трубчатые 4-х ходовые теплообменники, выполненные из бесшовных труб. Материалом для теплообменника служит конструкционная сталь с внутренним и наружным алюминиевым покрытием. Толщина стенки теплообменника составляет 2 мм. Температура газов внутри трубы достигает 400 °С.

Тепловая защита завес

Завесы с электрическим источником тепла снабжены устройством аварийного отключения ТЭНов в случае перегрева корпуса. Перегрев может наступить по следующим причинам:

- входное и выходное окна завесы загромождены посторонними предметами (или сильно загрязнены);
- вышел из строя вентилятор;
- тепловая мощность завесы сильно превышает теплотери помещения, в котором она работает (например, в тамбуре небольшого объема).

Кроме того, все электрические завесы (кроме завес 100-й серии) снабжены автоматической задержкой выключения вентилятора при выключении завесы через пульт управления. Вентилятор продолжает продувку до тех пор, пока температура ТЭНов не снизится до заданной величины (1-2 мин.). Это позволяет увеличить срок службы ТЭНов.

Защита от перегрева газового воздухонагревателя в результате недостаточного потока воздуха через него, неисправности или неправильного монтажа осуществляется посредством двух установленных термостатов.

Методы испытаний

Завесы испытываются на номинальный расход воздуха, структуру потока на выходном срезе сопла, структуру потока по длине свободной затопленной струи, разность средних температур воздуха на входе и выходе из завесы, время срабатывания аварийного термовыключателя при отключении вентилятора, факт срабатывания термостата задержки отключения вентилятора после выключения завесы для продувки остаточного тепла ТЭНов и на уровень шума. Номинальный расход воздуха определяется в холодном режиме.

Структура потока на выходном срезе сопла определяется путем измерения прибором testo 445 или зондом полного давления на микроманометре ММН. Измерения проводятся обычно не менее чем в 40 точках по сечению сопла.

Структура потока по длине свободной изотермической струи определяется путем измерения термоанемометром эпюр скорости в нескольких поперечных сечениях струи и выявления максимальной скорости на оси струи. Для всех завес приведена зависимость скорости потока на оси свободной струи от расстояния до среза сопла.

Разность средних температур воздуха на входе и выходе из завесы определяется при максимальном/минимальном расходе воздуха и при номинальной тепловой мощности ТЭНов. Средняя температура воздуха на выходе из сопла завесы определяется по измерению термопарой не менее чем в 40 точках по сечению сопла.

Уровень звукового давления определяется по ГОСТ Р 51402-99.

Окраска завес

Корпусные детали завес защищены снаружи и изнутри высококачественным полимерным покрытием. Термостойкость покрытия 180 °С. Стандартный цвет – RAL 9010 (белая шагрень, блеск 90 %). Для завес серий 400 и 500 стандартный цвет - эмаль молотковая (блеск 90 %). По заказу возможно любое моно- и полицветовое решение.

Маркировка завес

В соответствии с имеющейся номенклатурой, все завесы представлены по сериям от 100 до 800. Увеличение серии от 100 до 800 отражает увеличение удельного заградительного эффекта завесы, связанного с размером вентилятора, частотой вращения и оцениваемого как аэродинамическая мощность завесы на метр ее длины.

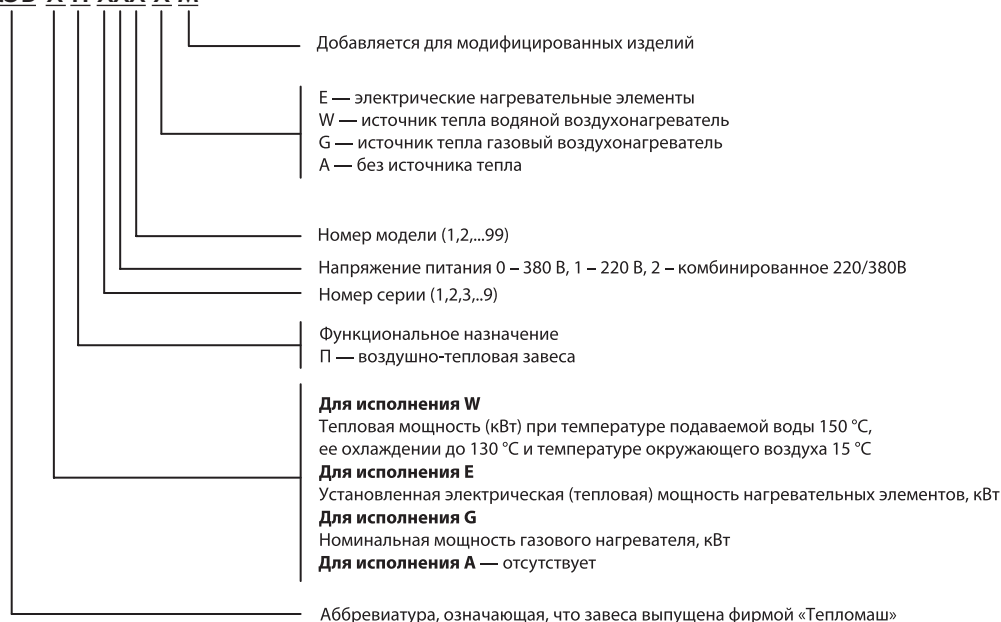
Удельные характеристики на 1 м длины завесы

Удельные параметры	Номер серии завес «Тепломаш»						
	100	200	300	400/600	500	700	800
$V/L_3, \text{м}^3/\text{ч}/\text{м}$	600-900	1000	1500	2500	4500	7000	до 35000
$Q/L_3, \text{кВт}/\text{м}$	4-8	6-9	6-12	20*	45*	до 80*	до 160*

* мощности указаны при температуре воды 95 °С

Маркировка имеет следующую структуру:

КЭВ-Х П XXX Х М



Условия эксплуатации завес с электрическим источником тепла и завес без источника тепла

- Температура окружающего воздуха -20...+40 °С
- Относительная влажность воздуха при температуре 20 °С не более 80 %
- Содержание пыли и других примесей в воздухе не более 10 мг/м³
- Не допускается присутствие в воздухе капельной влаги (за исключением специальных завес с IP54), веществ, агрессивных по отношению к углеродистым сталям (кислоты, щелочи), липких и горючих веществ, смол, а также волокнистых материалов (технические и растительные волокна).

Условия эксплуатации завес с водяным источником тепла

- Температура окружающего воздуха -10...+40 °С
- Относительная влажность воздуха при температуре 20 °С не более 80 %
- Содержание пыли и других примесей в воздухе не более 10 мг/м³
- Не допускается присутствие в воздухе капельной влаги (за исключением специальных завес с IP54), веществ, агрессивных по отношению к углеродистым сталям (кислоты, щелочи), липких и горючих веществ, смол, а также волокнистых материалов (технические и растительные волокна).
- Рабочее давление воды в воздушонагревателе до 1,2 МПа, максимальная температура воды 150 °С.
- Качество питающей воды должно соответствовать ГОСТ 20995-75 и СНиП II-36-76.

Условия эксплуатации завес с газовым источником тепла.

См. в разделе «Газовые воздушно-тепловые завесы» (стр. 74)