

УДК 631.223.2:628.8

**ТЕПЛОВАЯ ЗАВЕСА
HEAT CURTAIN**

Н.В. Храновская, М.Г. Шинкарева

Научный руководитель – Т.Е. Жуковская, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

N. Khranovskaya, M. Shinkareva

Supervisor – T. Zhukovskaya, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: В статье рассматривается прибор, препятствующий проникновению воздушных масс в помещения: тепловая завеса. Изложен ее принцип работы, виды и типы нагревательных элементов. В качестве примера представлена и описана электрическая принципиальная схема тепловой завесы КЭВ-6П201Е.

Abstract: The article discusses a device that prevents the penetration of air masses into the premises: a thermal curtain. The principle of its operation, types and types of heating elements are given. As an example, the electrical schematic diagram of the KEV-6P201E thermal curtain is presented and described.

Ключевые слова: Тепловая завеса, воздушный поток, вентилятор, нагрев, температура воздуха.

Keywords: Heat curtain, air flow, fan, heating, air temperature.

Введение

Входя в торговый центр, офис или больницу, мы часто можем ощутить на себе мощный, направленный поток теплого воздуха. Многие полагают, что это – обогреватель, но это не совсем так. Такие устройства называются тепловыми завесами.

Тепловые завесы чаще всего устанавливают в общественных местах, то есть везде, где в помещение заходит много людей и нужно сохранить тепло. Сейчас эти приборы начинают устанавливать и в частных домах. При выборе у покупателей всегда возникает много вопросов, потому что завесы – довольно сложный вид техники для контроля климата в помещении.

Основная часть

Тепловая завеса (рисунок 1) – это прибор, основная цель которого препятствовать проникновению воздушных масс через проемы (дверные, оконные и т.п.) с улицы внутрь помещения, и наоборот. Это приборы, которые защищают помещение от холодного или тёплого воздуха с улицы. Их устанавливают в дверные и оконные проёмы. Завеса создаёт плотный воздушный поток, который становится преградой на пути холодного воздуха при открытии дверей. Летом завеса помогает поддерживать холодную температуру воздуха, которую обеспечивает кондиционер.



Рисунок 1 – Тепловая завеса

Ситуации, в которых возможно применение тепловых завес:

- Поток воздуха, создаваемый прибором, не пропускает холодные воздушные массы внутрь помещения, а теплomu внутреннему воздуху уходить из помещения. Для этого применяется нагретый воздух, который также выполняет вспомогательную роль в обогреве помещения.
- Обратная ситуация – в жару, воздушный поток, генерируемый завесой, препятствует проникновению теплого воздуха в помещение. Ввиду того, что холодный воздух имеет большую плотность, эффективность в таком режиме несколько меньше чем в предыдущем.
- Так же возможно использовать воздушный поток в качестве своеобразного "фильтра" – он не позволяет уличному воздуху, содержащему в себе пыль, выхлопные газы и т.д. проникать в помещение.

Принцип работы любой тепловой завесы

Тепловая завеса по своему устройству – это направленный тепловентилятор. Прибор включает вентилятор, воздухонагреватель, сопла для направления потока воздуха и радиальный вентилятор-турбину. Воздух из помещения втягивается в прибор вентилятором, нагревается от воздухонагревателя, а затем нагнетается и под напором выходит через радиальный вентилятор, расположенный по всей длине прибора.

Задача подобного защитного устройства – отсечение внешнего воздуха с помощью самого воздуха. А именно – создание изолирующего воздушного потока, перекрывающего весь открытый проем. Такая завеса не только удерживает тепло внутри помещения, но и препятствует проникновению снаружи пыли, посторонних запахов и даже насекомых.

Такие устройства эффективно сохраняют тепло там, где двери постоянно открываются – в магазинах, гаражах. Да и в больших загородных домах могут создаваться ситуации, когда двери постоянно нараспашку.

Конечно, приобретение тепловой завесы стоит денег, а ее работа сопровождается потреблением энергии. Но эффект сохранения тепла в доме, защищенном завесой, позволяет отопительным системам работать с меньшей мощностью. А это в итоге оборачивается общей экономией расходов. К тому же современные устройства тепловой завесы снабжены автоматикой, которая включает воздушный барьер только при открытой двери, а когда дверь закрыта – завеса не работает и не расходует энергию.

Устройство тепловой завесы

Упрощенно работу прибора, создающего воздушную преграду, можно представить, как совмещение нагревательных элементов и вентилятора. Нагретый воздух гонится вентилятором, а выходные воздуховоды и жалюзи формируют из него широкий и плоский поток, направленный вдоль защищаемого пространства.

Конечно, на самом деле все не так просто. Обычные вентиляторы осевого типа не годятся для создания широкого и равномерного потока воздуха. Для обеспечения качественного воздушного барьера применяются вентиляторы радиального и диаметрального типа. По форме это длинный цилиндр, с лопастями по всей длине.

Обычно такая турбина вращается электродвигателем, расположенным сбоку. Но встречаются варианты, в которых двигатель расположен посередине и вращает две турбины по обеим сторонам от себя. Такая конструкция требует усложненного устройства воздуховода, поскольку иначе посередине образуется узкий участок, в котором не создается воздушный экран.

Особенности устройств воздушной защиты различаются по месту установки, по типу нагревательных элементов и по способам управления.

По источнику получения тепловой энергии различают:

- Электрические;
- Водяные;
- Газовые тепловые завесы.

Водяные и газовые завесы, в силу некоторой специфики, в большинстве своем используются в производственных помещениях. Электрические приборы получили огромное распространение, и используются в различных помещениях. Рассмотрим, что же они представляют из себя.

По числу создаваемых воздушных потоков:

- однопоточные;
- двухпоточные.

Двухпоточные завесы, в отличие от однопоточных, создают 2 воздушных потока: более близкий к проему использует воздух из помещения без нагрева, а дальний проходит через нагревательный элемент. Таким образом, достигается большая эффективность завесы, поскольку даже если ближний поток не перекрыл полностью прохождение холодного воздуха, то нагретый воздух второго потока выравнивает его температуру с «комнатной». Несмотря на

использование двух вентиляторов, потребление электрической энергии у данных аппаратов меньше, чем у однопоточных, за счет большей тепловой эффективности.

Типы нагревательных элементов

Для обеспечения надежной защиты помещения в холодное время требуется предварительный нагрев воздуха перед выводом его наружу. Это достигается обдувом нагревателей. Нагревательные элементы, применяемые в устройствах тепловых завес, бывают трех типов:

- Электрические

Наиболее распространенный тип нагревательных элементов. Традиционно это ТЭНы – трубчатые электронагреватели, в которых нагрев осуществляется нихромовой спиралью, заключенной в изолирующую трубку. Такие нагреватели надежны и просты в эксплуатации.

В последнее время электрическая тепловая завеса для разогрева воздуха использует СТИЧ-элементы. В них выделение тепла также происходит при прохождении тока через нихромовую проволоку или ленту. Форма и расположение проволоки в этих элементах напоминает игольчатые радиаторы.

- Водяные

Это водяные калориферы, выделяющие тепло от проходящей по ним горячей воды. Они достаточно сложны при монтаже и в эксплуатации.

- Газовые

Пожалуй, самые выгодные с точки зрения стоимости. Есть модели, работающие и на сжиженном газе. Недостатком считается возможная опасность аварий, присущая любому газовому оборудованию.

Технические характеристики

Чтобы понимать, как выбрать подходящую тепловую завесу, нужно разбираться в основных технических параметрах этих устройств. Подберите тот прибор, который обеспечит защиту именно вашей двери:

- Размеры. Длина устройства должна обеспечивать полное перекрытие ширины дверного проема тепловым потоком. Даже небольшая щель существенно ухудшит эффективность защиты от внешних воздействий. Для выбора защиты над широкими дверями в больших помещениях – супермаркетах, автомастерских – можно устанавливать несколько приборов, расположенных вдоль всей ширины проема. Высота устройства тоже имеет значение. Если она больше свободного пространства над защищаемым проемом, то, вероятно, придется отказаться от горизонтального типа завесы и рассматривать только варианты с вертикального типа, с расположением сбоку от дверей.
- Производительность воздушного потока. Задачей тепловой завесы не является обогрев помещения – эту роль выполняют другие устройства. Поэтому мощность вентилятора и, соответственно, объем воздушного потока в единицу времени и его скорость – основные параметры тепловой завесы. Для надежной постановки защитного потока требуется его скорость в дальней точке около 2 м/с. Чтобы обеспечить такую скорость потока у самого пола, нужно, чтобы прибор,

расположенный на высоте 2,5 м «выдавал» скорость порядка 8 м/с. Для обеспечения таких скоростей требуется приборы с производительностью более 600 м³/час.

- Уровень шума. Если для промышленных помещений и крупных супермаркетов это не самый определяющий параметр, то для бытовых устройств он критичен. В домашних условиях для комфорта необходим шум менее 70 дБ.
- Наличие автоматики управления. Ручной режим хорош только для самых простых и дешевых вариантов. Автоматическое управление работой завесы и температурой ее нагревательных элементов обеспечивает ее эффективность и экономность.
- Защитные устройства. Для безопасности необходима возможность автоматического отключения системы при ее перегреве.

Для примера рассмотрим электрическую принципиальную схему тепловой завесы КЭВ-6П201Е (рисунок 2).

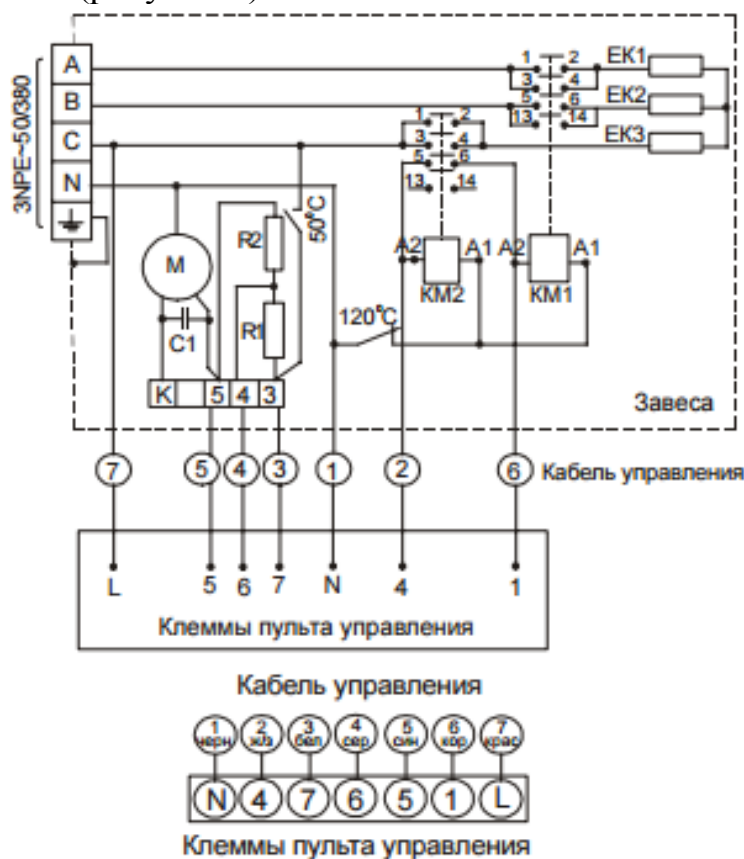








Рисунок 2 – Электрическая схема КЭВ-6П201Е





Завеса имеет прочный корпус, изготовленный из листовой стали, покрытой высококачественным полимерным покрытием. Внутри корпуса расположены оребренные трубчатые электронагревательные элементы (ТЭНы). Специальный электровентилятор обеспечивает необходимый расход воздуха. Вентилятор всасывает воздух через переднюю перфорированную стенку корпуса, поток воздуха, проходя через пучок ТЭНов, нагревается и выбрасывается через сопло в нижней части корпуса в виде струи. Управление завесами осуществляется с

выносного пульта, имеющего два скользящих (ползунковых) переключателя и три сенсорные кнопки.

Переключатель 1:

-  - включение завесы в режиме нагрева на 100% мощности
-  - отключение завесы;
-  - включение завесы в режим нагрева на 50% мощности.

Переключатель 2 – изменение расхода воздуха    (3 режима частоты вращения вентилятора завесы).

Сенсорными кнопками 3 ( и  или  и ) устанавливается требуемая температура в помещении.

Для включения завес в режим вентилятора (без нагрева) необходимо перевести переключатель 1 в одно из крайних положений и установить сенсорными кнопками 3 температуру +35°C, а затем +5°C.

Автоматическое управление включением ТЭНов осуществляется терморегулятором, который расположен на пульте управления. Сенсорными кнопками устанавливается требуемая температура воздуха в помещении, после включения завесы в режим обогрева.

Заключение

Предназначение тепловых завес – это защита отапливаемого помещения от холодного воздуха, который через двери и окна попадает внутрь. Тепловые завесы имеют очень простой принцип действия. При помощи мощного вентилятора, установленного внутри завесы, создаётся высокоскоростной поток воздуха, который образует «преграду» и тем самым не позволяет тёплому воздуху покинуть помещение, а холодному – проникнуть в него. Тепловые завесы, как правило, устанавливаются над дверью и, тем самым, создают поток воздуха, направленный вниз.

Литература

1. Выбор тепловой завесы [Электронный ресурс]: инструкция по подбору оптимального варианта. - Режим доступа: <https://investgazeta.ru/> /. – Дата доступа 29.10.2021.
2. Инструкция по эксплуатации [Электронный ресурс]: инструкция по эксплуатации. - Режим доступа: <https://www.vseinstrumenti.ru/instruction/teplomash-kev-9p202e-52397.pdf> /. – Дата доступа 29.10.2021.