

## НЕОБХОДИМОСТЬ ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВЫХ ЗАВЕС В СВЕТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

Лужанская А. В. (*Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса*)

Завесы, поставляемые на рынок Украины, являются мало-мощны и не обеспечивают надежную защиту от прорывов наружного холодного воздуха зимой, и вопрос разработки и эффективности защиты открытых проемов очень актуален и ведет к уменьшению энергозатрат на обогрев помещения.

Вследствие открывания наружных проемов в зимний период года происходит выхолаживание здания путем врывания холодного воздуха в отапливаемые помещения, что влечет за собой значительные потери тепла.

Утечка воздуха через открытые проемы зависит от следующих факторов:

- Разницы давлений внутри и снаружи

Теплый воздух внутри помещения имеет меньшую плотность по сравнению с холодным наружным воздухом. Это вызывает разницу давлений в открытом проеме. Холодный наружный воздух течет через нижнюю часть проема и «выдавливает» теплый воздух через верхнюю часть. Это создает эффект, как будто проем «дышит». Величина расхода воздуха зависит от разницы давлений воздуха внутри и снаружи помещения. Следовательно, воздухообмен зависит от термальной разницы давлений. Если температуры внутреннего и наружного воздуха известны, то можно определить их плотности, и, следовательно, разницу давлений и расход воздуха через наружный проем

- Разницы температур внутри и снаружи
- Скорости ветра в наружном проеме.

Если ветер дует перпендикулярно плоскости проема, то через проем будет поступать наружный воздух. Поток воздуха распределяется по всему проему. Величина расхода воздуха пропорциональна скорости ветра под углом к проему и площади проема.

Общий расход воздуха через открытые наружные проемы представляет собой сумму расходов вследствие разности давлений и действия ветра (рис. 1).

Это сказывается на самочувствии людей и мешает их нормальной работе, при этом нарушается требуемый воздушно-тепловой баланс помещения, определенный по [1].

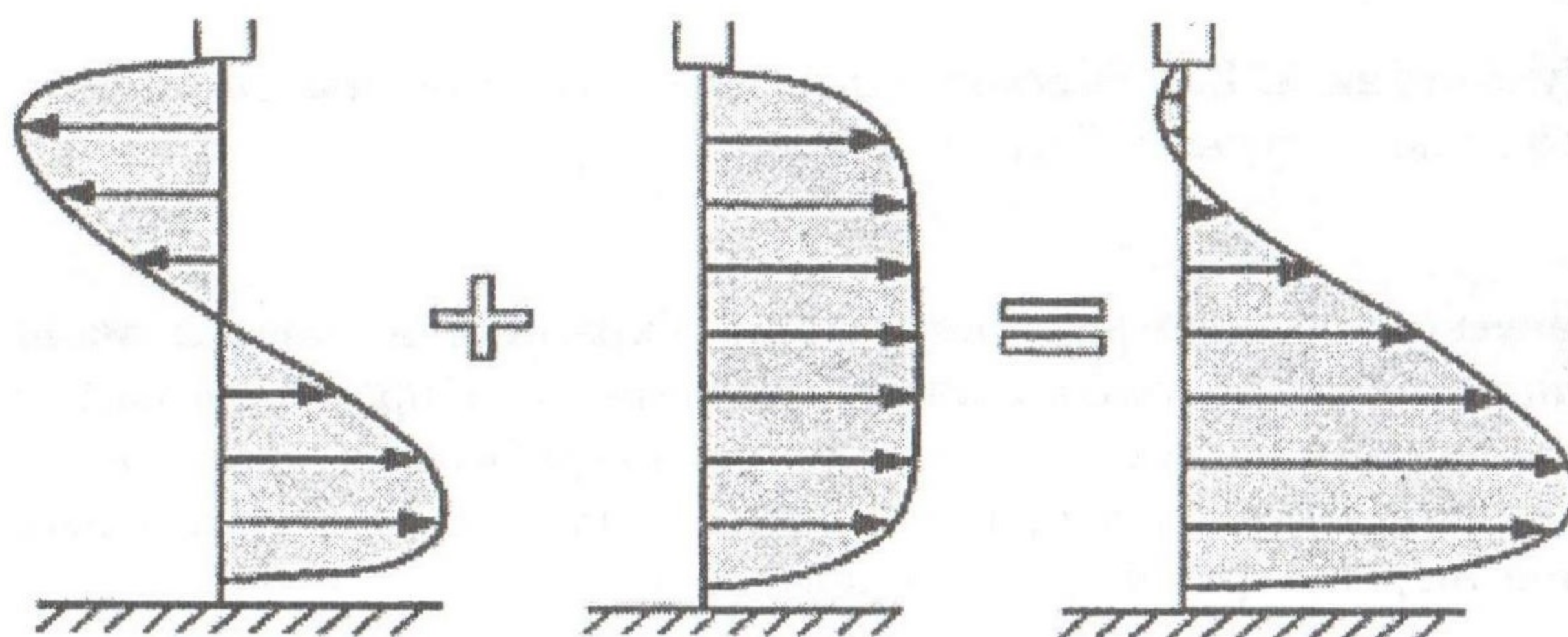


Рис. 1. Движение воздуха через открытые наружные проемы

Для локализации прорывов наружного воздуха в отапливаемые помещения через наружные проемы согласно [2] применяются воздушные и воздушно-тепловые завесы (воздушные завесы с подогревом воздуха), которые позволяют поддерживать в помещении требуемые санитарными нормами метеорологические условия и при этом сокращать расход тепла.

Завесы – единственный способ добиться того, чтобы дверь или окно были открыты, но тем не менее воздух из помещения не выходил наружу, а внешний воздух не попадал внутрь помещения. Воздушная завеса создает барьер в открытом проеме, который предотвращает нежелательный прорыв холодного воздуха. При этом образуется так называемый воздушный щит, который не позволяет холодному воздуху проникать в помещение (либо проникать теплом воздуху в помещение, где работает кондиционер или холодильная установка). Кроме того, воздушная завеса – это дополнительная защита от сквозняков, пыли, насекомых и неприятных запахов (рис. 2).

По типу подачи воздушной струи, завесы бывают горизонтальные и вертикальные. Для проемов в наружных ограждениях наиболее целесообразно устройство завес с подачей воздуха снизу вверх, так как при этом наиболее надежно предотвращается врывание холодного воздуха

в нижнюю (рабочую) часть помещения. Однако в случаях возможной остановки транспорта в открытом проеме или опасности засорения горизонтальной щели сыпучими материалами, падающими с проходящего транспорта, а также при установке в проемах транспортеров или другого оборудования, следует устраивать завесу с боковой подачей воздуха. Завесы этого вида получили наиболее широкое распространение.



Рис. 2. Действие воздушной завесы

Воздушные завесы с подачей воздуха сверху вниз можно рекомендовать в первую очередь для локализации тепла в проемах во внутренних ограждениях или для проемов и отверстий в ограждении технологического оборудования для локализации вредностей, т.е. для случаев, когда перепад давлений с двух сторон ограждения постоянен по высоте. Для проемов в наружных ограждениях этот вид воздушной завесы менее подходит, так как его применение связано с опасностью прерывания наружного воздуха в нижнюю (рабочую) часть помещения.

Завесы с нижней подачей воздуха рекомендуется применять при ширине проема, значительно большей, чем высота. Они более надежно предохраняют нижнюю зону помещения от прорыва холодного воздуха.

Односторонние завесы по сравнению с двусторонними менее надежно перекрывают проем при движении или остановке транспорта.

Современная воздушная завеса, представленная на рынке Украины, – продолговатый тепловентилятор, устанавливаемый горизонтально или вертикально над наружным открытым проемом (рис. 3, 4) с теплоносителем вода, пар, электроэнергия.

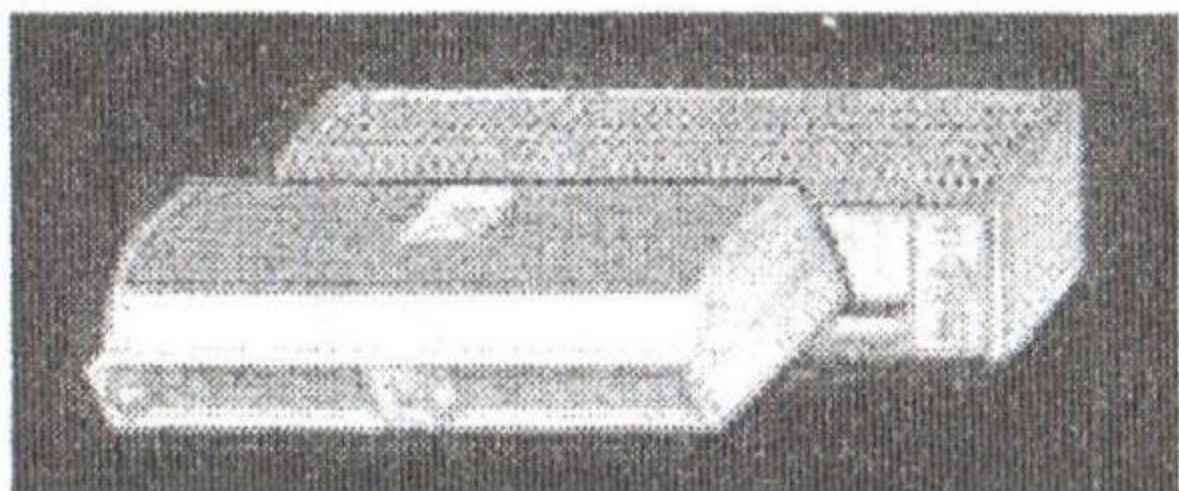


Рис. 3. Вертикальная воздушная завеса.



Рис. 4. Горизонтальная воздушная завеса.

Воздушная завеса состоит из

- металлического или пластмассового корпуса
- вентилятора барабанного типа
- нагревательных элементов
- термостата выключения
- термостата безопасности (отключает тэн при перегреве)
- регуляторы нагрева и скорости вращения вентилятора

Дополнительно некоторые модели имеют жалюзи для изменения направления потока воздуха, пульт ДУ, ионизатор и фильтр очистки воздуха

По принципу установки подразделяются на минизавесы, средние завесы и большие (высокорасходные) завесы.

Минизавесы применяются для открытых оконных проемов, например, выходящие на улицу окошки касс и киосков. Имеют небольшую мощность и невысокую скорость потока. Их стоимость ниже, чем у других классов завес.

Пример – минизавесы FRICO AD100 (рис. 5)

Средние завесы применяются для стандартных дверных проемов, например, входных дверей в магазинах, отделения офисных помещений от холодных коридоров и т.д.



Рис. 5. Минизавесы  
FRICO AD100



Рис. 6. Средние завесы  
FRICO AC200

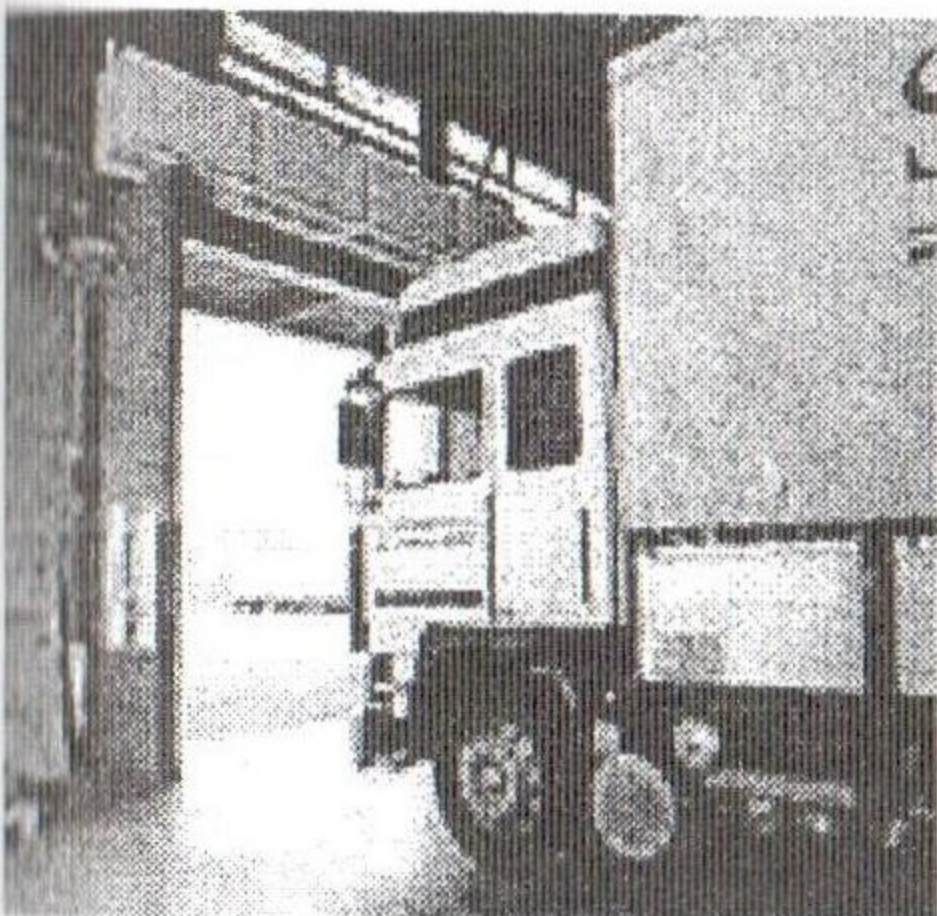


Рис. 7. Высокоскоростные  
завесы FRICO AC300

Пример – средние завесы FRICO AC200 (рис. 6). Большие (высокоскоростные) завесы применяются в основном для промышленных и складских помещений с высокими проемами. Иногда их используют и для невысоких проемов, если велика скорость ветра вне помещения или разница давления в помещении и снаружи

Пример – высокоскоростные завесы FRICO AC300 (рис. 7). При выборе и установке современной воздушной завесы основными факторами являются: длина наружного проема, производительность по воздуху, мощность и тип установки [3].

Однако современные воздушные завесы представленные на рынке Украины [4], отвечают требованиям среднеевропейских стран с более мягким климатом. Они маломощны, их производительность по воздуху достигает 6000-7000 м<sup>3</sup>/ч, температурный перепад составляет 20°С, с учетом только ветрового давления и с очень малой тепловой нагрузкой до 18 кВт [5], что не соответствует климатическим условиям Украины и требованиям по подборе завесы [6]. Поэтому судить о целесообразности их применения можно только после их дальнейшего исследования.

Типовые завесы представлены сериями [7, 8] и предназначены для наружных проемов, наименьший размер которых составляет 3×3 м, минимальная производительность по воздуху 24000 м<sup>3</sup>/ч, а максимальная – 76000 м<sup>3</sup>/ч. Применение их для меньших проемов требует перекомплектации, иначе это ведет к перерасходу материала и тепловой энергии.

## Литература

1. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. М.: Изд. Стандартов, 1988. – 75 с.
2. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование / Госстрой СССР. – М.: АПП ЦИПТ, 1992. – 64 с.
3. Исаев В. Ф., Лужанская А. В., Рябов А. В. Основные характеристики современных тепловых завес. Сборник материалов ежегодной научно-технической конференции по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования. Серия «Теплогазоснабжение и вентиляция». Одесса: ОГАСА, 2002, – 90.
4. Исаев В. Ф., Лужанская А. В., Рябов А. В. Сравнительный обзор рынка мировых производителей тепловых завес. Сборник материалов ежегодной научно-технической конференции по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования. Серия «Теплогазоснабжение и вентиляция». Одесса: ОГАСА, 2002, – 90 с.
5. Каталог воздушных завес фирмы REMAK s.r.o. Zuberská 2601 756 61 Rožnovpod Radhoštěm Czech Republic.
6. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.1 / Б.Н. Богословский и др.; Под ред. Н.И. Павлова и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройздат, 1992. – 319 с.: (Справочники проектировщика).
7. Серия 1.494-2. Выпуск 11. Техническое описание и рекомендации по подбору и применению воздушно-тепловых завес. Госстрой СССР, ГПИ Сантехпроект, М.: – 1978.
8. Серия 5.904-7. Выпуск 1. Воздушно-тепловые завесы с центробежными вентиляторами. Конструкции завес. (Рабочие чертежи). Госстрой СССР, ГПИ Сантехпроект, М.: – 1981.