

**Основные сведения
о термически активных системах для помещений**

1. Термически активные системы для помещений (ТАСП)

Современным зданиям нужны эффективные системы охлаждения. Одна из технологий понижения температуры заключается в охлаждении панели перекрытия, что позволяет охлаждать помещение при помощи потолочной конструкции – другими словами, с помощью термически активных систем для помещений (ТАСП). Одно из преимуществ данной технологии заключается в том, что плита перекрытия способна сохранять холодный воздух, поступающий в помещение в ночное время, другое состоит в том, что охлаждение осуществляется почти без движения воздуха, что, в противном случае, может приводить к возникновению сквозняка и вызывать дискомфорт.

Когда необходимость использования данной системы сочетается с требованием хорошей акустики помещения, возникает сложная задача. Традиционная технология (сплошной акустический потолок класса «А») не работает, т.к. потолок препятствует эффекту охлаждения от бетонного перекрытия. Одна из подходящих технологий заключается в использовании свободно подвешенных панелей, что, помимо обеспечения эффективного охлаждения, улучшает акустику.

Компания Escophon провела испытания в соответствии с европейским стандартом EN 14240:200, с целью оценить то, как свободно подвешенные панели влияют на охлаждающую способность. Результаты данного испытания приведены на обобщённом графике с результатами аналогичных испытаний других организаций. Результаты указывают на то, что значительная часть охлаждения обеспечивается естественной конвекцией (кругооборотом воздуха), и что важно не препятствовать движению воздуха вокруг потолочных панелей.

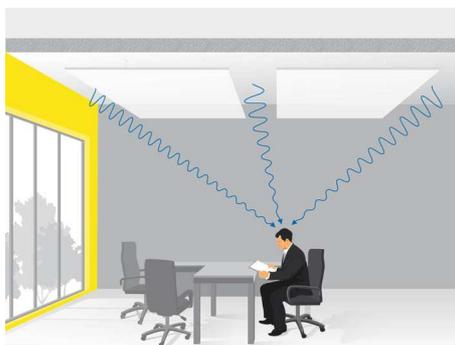
Вследствие этого компания Escophon рекомендует использовать свободно подвешиваемые панели в сочетании с другой продукцией с целью достижения оптимального акустического климата с ТАСП. По возможности, рекомендуется устанавливать настенные панели Escophon.

Термины

ТАСП	Термически активные системы для помещений. Система может быть активной или пассивной.
Тепловое излучение	Теплопередача посредством электромагнитного теплового излучения вследствие разницы температур между элементами (различные предметы и плита перекрытия).
Конвекция	Теплопередача, зависящая от потока воздуха. Движение воздуха возникает между предметами с разной температурой.
Эффективность охлаждения	Охлаждающая способность системы охлаждения в процентах, остающаяся после акустической обработки.
Площадь покрытия потолка	Соотношение площади свободно подвешенных панелей к общей площади потолка.

2. Общие сведения о теплопередаче и системах охлаждения

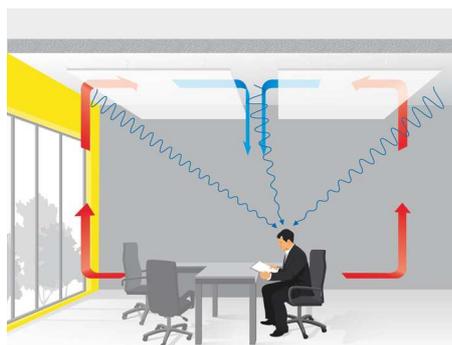
Два основных принципа обеспечения комфортного охлаждения в помещении: 1) обеспечить помещение охлаждённым воздухом; 2) понизить температуру одной или нескольких поверхностей, окружающих помещение, например, потолка или стен. В первом случае охлаждение осуществляется посредством принудительной конвекции, а во втором – с помощью обмена тепловыми излучениями с более тёплыми поверхностями помещения в дополнение к естественной конвекции. Естественная конвекция происходит тогда, когда существует разница плотностей между более тяжёлым охлаждённым воздухом и более тёплым воздухом окружающей среды.



Теплопередача посредством теплового излучения



Теплопередача посредством естественной конвекции



В действительности, теплопередача включает в себя и тепловое излучение и конвекцию

Системы охлаждения, использующие принудительную конвекцию

При принудительной конвекции вентилятор перемещает тёплый воздух в помещении к холодной поверхности, которая понижает температуру воздуха. Поток охлажденного воздуха возможно направлять по охлаждаемым балкам, которые также могут функционировать в качестве воздухозаборных устройств для вентиляции. Прежде чем попасть в помещение, воздух охлаждается по мере прохождения через пластины, температура которых понижается при помощи воды. Охлаждённые балки могут воздействовать на температуру как поступающего свежего воздуха, так и воздуха, который уже находится в помещении. Вентиляционный (свежий) воздух также возможно охлаждать с помощью расположенных в центре охлаждающих установок. В случае отсутствия центральной вентиляции, температуру воздуха в помещении можно понижать локальным охлаждающим оборудованием (вентиляторными теплообменниками).

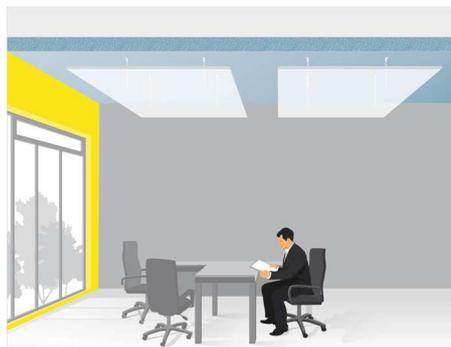
Преимущества принудительного конвекционного охлаждения: оперативность в регулировании температуры помещения и возможность расположения видимого воздухозаборного оборудования на небольшой площади. Это особенно относится к располагаемым в центре охлаждающим установкам. Размер охлаждённых балок больше и они занимают относительно большую часть площади потолка. Недостатки воздушного охлаждения / конвекционного охлаждения: риск сквозняков и вероятность возникновения фонового шума. Однако при правильном расчёте размеров и использовании эффективной системы управления, данные проблемы можно свести к минимуму или полностью устранить.

3. Активные и пассивные системы

В случае охлаждения воздуха при помощи поверхностей помещения, обычно осуществляется понижение температуры поверхности потолка. Здесь существует различие между пассивной и активной системами. Пассивная система – это система, при которой железобетонный каркас здания остывает за ночь, когда температура наружного воздуха понижается. Охлаждение часто достигается открытием окон настолько, насколько достаточно для притока холодного воздуха. Принцип действия основан на том, что благодаря своему большому объёму и массе бетон обладает высокой теплоемкостью и поэтому может выравнять разницу температур воздуха в дневное и ночное время. Основным недостатком пассивных систем заключается в том, что их трудно регулировать.



Пассивная система в ночное время



Пассивная система в дневное время



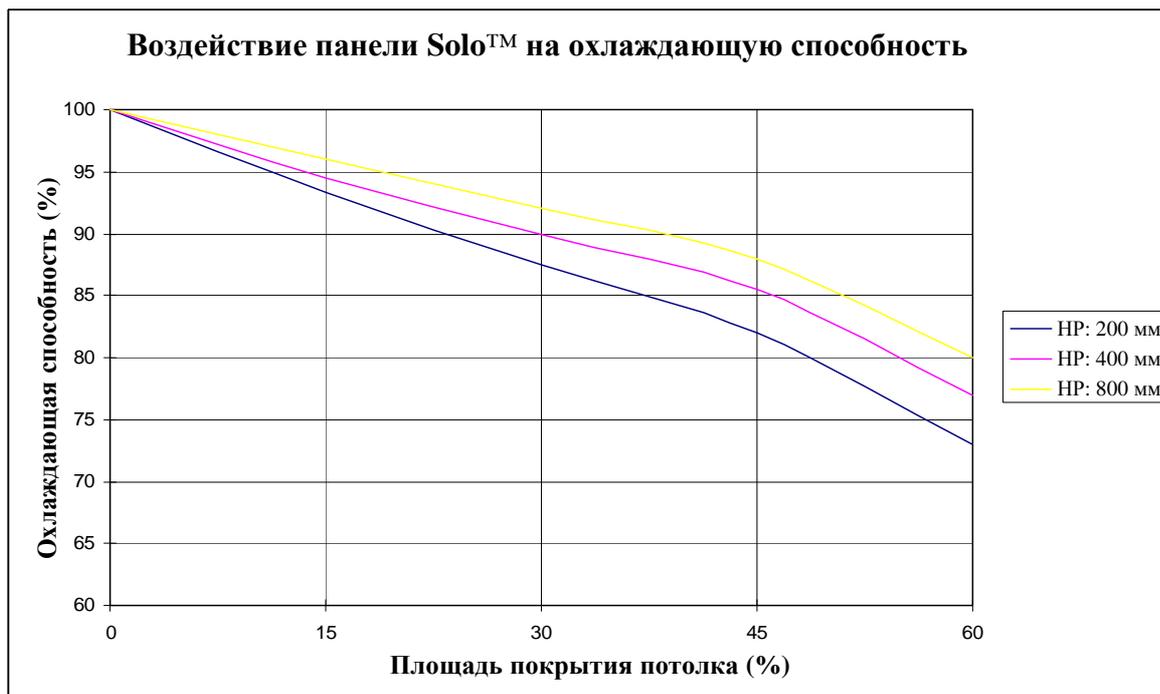
Активная система

В крупных современных зданиях часто используются активные системы. Система трубок или труб перекачивает холодную воду, охлаждающую потолочную конструкцию, что, в свою очередь, оказывает охлаждающее действие на помещение. Одно из преимуществ данной системы заключается в том, что она позволяет использовать разные источники охлаждения, такие как холодные грунтовые воды, морскую воду и т.п. Охлаждающая способность активной системы обуславливается следующим: охлаждающая поверхность системы не должна быть слишком холодной. При чрезмерно низкой температуре возникает риск образования конденсата на внутренней поверхности помещения. К тому же, в этом случае разница между температурой охлаждающей поверхности и температурой помещения будет неприятна людям, находящимся в помещении.

4. Влияние панелей Ecophon Solo™ и Ecophon Master™ на теплообмен

В течение нескольких лет компания Ecophon собирала сведения и отчеты о технике установки ТАСП, а также проводила свои собственные измерения. Общий факт, установленный и в лабораторных, и в эксплуатационных испытаниях, заключается в том, что потеря охлаждающей способности невелика по отношению к площади покрытия потолка. Это происходит потому, что одна часть теплопередачи – естественная конвекция – усиливается и компенсирует потерю другой части теплопередачи – теплового излучения, если установлены свободно подвешенные элементы.

Ниже приведены величины, полученные в результате измерений в помещении без вентиляции. В действительности, охлаждающая способность будет выше вследствие перемещения воздуха, вызываемого вентиляцией и деятельностью людей, находящихся в помещении.



* НР – наружные размеры

На данном графике показано воздействие панели Ecophon Solo, когда минимальное расстояние между поглотителями составляет 200 мм, а расстояние между поглотителями и стеной больше 200 мм. Охлаждающая способность не меняется при использовании панелей Solo другого размера или формы. Также рекомендуется распределять поглотители равномерно по площади помещения. Данным графиком можно пользоваться при использовании как активной, так и пассивной систем охлаждения.

При установке нескольких панелей на разном уровне необходимо использовать среднее расстояние между поглотителем и бетоном. При установке системы с перекрывающимися панелями необходимо обеспечить наличие зазора между колоннами не менее 200 мм для получения точного результата теплового излучения и конвекции.

Панели Master

Компания Ecophon произвела два измерения панелей в соответствии со стандартом EN 14240:2004. Панели устанавливались рядами с двумя разными расстояниями между собой.

Продукция	Степень покрытия	Наружные размеры	Охлаждающая способность
Панель Master: 1200 x 300, 16 x 3 шт.	Зазор 200 мм между рядами	Прямая установка	84%
Панель Master: 1200 x 300, 9 x 3 шт.	Зазор 400 мм между рядами	Прямая установка	88%

5. Рекомендации

Выгоднее использовать конфигурации, обеспечивающие прохождение потока воздуха между звукопоглотителем и бетонной поверхностью. Также, при действительной установке интенсивность движения воздуха гораздо выше, чем показывают результаты испытаний, вследствие вентиляции, открытия окон и деятельности людей внутри помещений. Такое движение воздуха дополнительно сокращает воздействие свободно подвешенных блоков на систему охлаждения. Основной принцип достижения хорошей акустики в помещении заключается в обеспечении в помещении достаточного уровня звукопоглощения. Касательно ТАСП это означает, что свободно подвешенные блоки по возможности дополняются настенными панелями, а части потолка, не осуществляющие охлаждающей функции, используются для звукопоглощения. Видимые вентиляционные трубы можно закрывать панелями Focus Fixiform.



Система Ecophon Solo в сочетании с настенными панелями и панелями Focus Fixiform

Звукопоглотители необходимо устанавливать, по мере возможности, на постоянных элементах интерьера для обеспечения длительного удовлетворительного акустического климата.

Справочная литература:

Технический исследовательский институт Швеции, Испытание воздействия акустических потолочных плиток на охлаждающую способность согласно стандарту EN 14240:2004, 2008 г.

Чиго П., Офисные здания и естественное охлаждение: требования к акустике в помещениях и воздействие акустической обработки на теплопроизводительность, Производственный опыт компании Inter-Noise, 39-ый Международный конгресс и выставка технологий шумопоглощения, Лиссабон, 13-16 июня 2010 г.

Охлаждающая способность термически активной системы для зданий в сочетании с акустическим потолком, Вайтсман Питер, Питарелло Е., Олесен Бьярне В.; часть отчёта Скандинавского симпозиума строительной физики (ISBN:), 2008 г., DTU

Пеперкамп Х., Веркаммен М., Термически активируемые бетонные плиты и подвесные потолки, Производственный опыт Международной конференции по акустике NAG-DAGA, Роттердам, 23-26 марта 2009 г.

Ecophon®

SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Компания Ecophon была основана в 1958 г., когда в Швеции были произведены первые звукопоглотители из стекловаты для улучшения акустической рабочей среды. Сегодня наша компания является мировым поставщиком акустических систем, обеспечивающих хорошую акустику внутри помещений и здоровую рабочую обстановку. Мы специализируемся на офисах, учреждениях образования, учреждениях здравоохранения и на промышленных производственных помещениях. Компания Ecophon входит в группу компаний Saint-Gobain и представлена точками продаж и дистрибьюторами во многих странах.

В своей работе компания Ecophon руководствуется стремлением достижения мирового лидерства в производстве акустических потолков и настенных звукопоглощающих систем посредством обеспечения максимальной выгоды для конечного пользователя. Компания Ecophon поддерживает постоянный диалог с государственными органами, организациями по защите окружающей среды и НИИ, а также участвует в разработке национальных стандартов в области акустики помещений. Компания Ecophon помогает улучшить рабочую обстановку, помогая людям работать и общаться.

www.ecophon.com

SAINT-GOBAIN

Saint-Gobain Ecophon AB, Box 500, S-260 61 Hyllinge, Sweden,
phone + 46 42 17 99 00, fax + 46 42 22 59 29
e-mail: ecophon.export@ecophon.se, www.ecophon-international.com