

Кондиционирование без сквозняков

Как решает проблему комфортного охлаждения технология Samsung WindFree

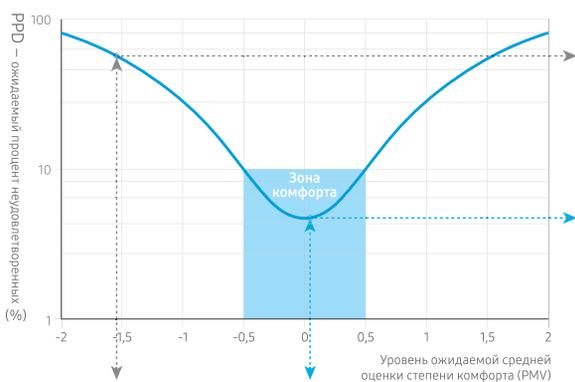
Кондиционирование – один из важнейших способов создания комфортной температуры воздуха в жилых домах и офисах. Наличие системы кондиционирования – своеобразный «знак качества» любого помещения, по которому определяют: здесь можно жить (или работать).

Тем не менее заметная доля людей (как мы увидим ниже, их количество может при вполне приемлемых условиях микроклимата в помещении составлять 30–50 %) недовольна кондиционированием. Жалобы вроде «Я простужаюсь под кондиционером», «У меня аллергия на кондиционеры», «Кондиционер шумит и отвлекает» звучат слишком часто для того, чтобы не обращать внимания на эту проблему. Но как ее решить?

В основу современного подхода к определению т. н. теплового комфорта легли широко известные исследования П. О. Фангера. Этот подход вводит показатель уровня ожидаемой средней оценки степени комфорта, или PMV (predicted mean vote), который измеряется по семибалльной шкале оценки субъективных теплоощущений:

- 3: невыносимо жарко;
- 2: слишком тепло;
- 1: тепло, терпимый дискомфорт;
- 0: нейтрально, комфортно;
- -1: прохладно, терпимый дискомфорт;
- -2: слишком прохладно;
- -3: невыносимо холодно.

Шкала субъективна, поэтому для того, чтобы спрогнозировать число людей, которые при заданных условиях будут чувствовать тепловой дискомфорт,



■ Рис. 1. Зависимость значений индекса PPD от PMV

используется еще один показатель – ожидаемый процент неудовлетворенных, или PPD (percentage of people dissatisfied). Эмпирически определенная зависимость, связывающая PPD и PMV, похожа на зеркально отраженное гауссово распределение – чем дальше от PMV = 0, тем больше недовольных (рис. 1).

Впрочем, как видно из приведенного графика, даже при PMV = 0 в помещении, скорее всего, найдется около 5 % недовольных. Состояние «терпимого дискомфорта» вызовет неудовлетворенность у 30 % людей, а при пограничном значении PMV между «терпимо» и «слишком» недовольна будет половина пользователей, что уже попросту неприемлемо...

К сожалению, именно так чаще всего и обстоят дела. Рейтинг обычного кассетного четырехпоточного кондиционера – он изображен на рис. 1 и 2 серыми стрелками, – согласно исследованию Comfort Air-Flow Development for 4-Way Ceiling-Type Air Conditioner Applying Hybrid Flow Path, составляет -1,54, то есть дискомфорт чувствуют 53,3 % людей в помещении.

Чем же вызвана эта проблема? Дело не только в температуре. Кондиционеры не могут пассивно охлаждать среду вокруг себя, они активно воздействуют на атмосферу помещения, выдувая из себя холодный воздух. Движение воздуха вызывает чувство холодного ветра на коже – в результате вполне комфортная температура 22–24 °С может ощущаться как 18 °С. Кроме того, такое кондиционирование повышает уровень кислотности (pH) кожи, сушит и раздражает ее.

И все же пассивное кондиционирование при помощи почти неподвижного воздуха возможно, и оно реализовано в технологии Samsung WindFree. Как она работает?

По данным ассоциации ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), движение воздуха не ощущается, если его скорость менее 0,15 м/с. В обычных кондиционерах замедлить поток воздуха до 0,15 м/с невозможно, и максимальный уровень комфорта, установленный стандартами ASHRAE, допускает скорость движения воздуха до 0,25 м/с.

Согласно технологии WindFree, холодный воздух из кондиционера выдувается через десятки тысяч

микроотверстий. Диаметр микроотверстий и расстояния между ними оптимально подобраны таким образом, чтобы охлажденный воздух медленно перемещался тонкими струями, незаметно смешиваясь с окружающим воздухом. Это обеспечивает мягкий и незаметный воздушный поток, который движется со скоростью менее 0,15 м/с.

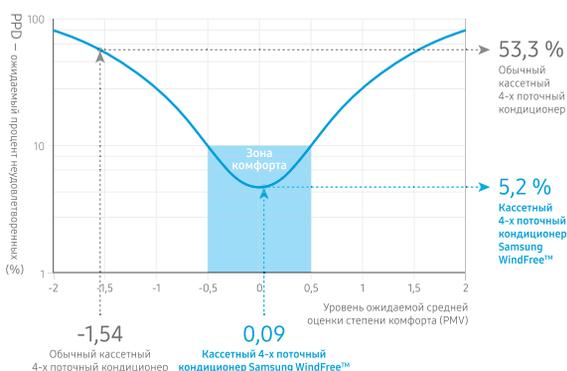
В результате даже мощный кассетный четырехпоточный кондиционер WindFree обеспечивает $PMV = 0,09$ – дискомфорт чувствуют только 5,2 % пользователей (синие стрелки на рис. 2).

Охлажденный воздух не контактирует непосредственно с кожей людей в помещении, и они чувствуют только приятную прохладу без ветра – кислотность кожи при этом, как показано практикой, меняется меньше, чем при обычном кондиционировании.

Кроме того, кондиционер WindFree работает практически бесшумно, поскольку его вентилятор вращается очень медленно. Испытания показали, что уровень шума самого громкого кассетного четырехпоточного кондиционера WindFree мощностью 7,1 кВт составляет всего 32 дБА, что практически не мешает сну (если, конечно, в офисе кто-то спит), а самый тихий кассетный однопоточный кондиционер WindFree мощностью 3,2 кВт производит шум уровня 24 дБА, т. е. не может заглушить даже тиканья наручных часов (рис. 3).

Работая в режиме WindFree, кондиционеры потребляют очень мало электроэнергии (ведь наружный блок также работает с минимальной мощностью). По данным внутренних испытаний компании Samsung, кассетный четырехпоточный кондиционер WindFree экономит до 45 %, кассетный однопоточный – до 55, а настенная модель – до 58 % затрат на электроэнергию по сравнению с работой в обычном режиме охлаждения.

Важно понимать, что кондиционер, работающий в режиме WindFree, не сможет, разумеется,



■ Рис. 2. Значения индекса PPD и PMV для разных типов кондиционеров



■ Рис. 3. Уровни шума, производимого разными моделями кондиционеров Samsung WindFree

справиться с задачей быстрого охлаждения помещения. Пока температура в помещении повышена, кондиционер WindFree работает в обычном режиме, а по достижении заданной температуры (например, 25 °C) режим работы меняется на WindFree, который будет поддерживать стабильную заданную температуру столько, сколько нужно.

Для коммерческих помещений с высокими потолками рекомендуется использовать кассетные четырехпоточные кондиционеры с установкой в потолок. Холодный воздух распространяется по помещению, медленно опускаясь и не вызывая сквозняка. В жилых помещениях традиционно используют настенные модели, но теперь есть и удобное потолочное решение – кассетные однопоточные блоки WindFree, тихие и экономные. Кассетные решения не портят интерьер и не нуждаются в чистке воздуховодов от пыли.

Кондиционеры WindFree оборудованы датчиками влажности и температуры, что обеспечивает более точное управление микроклиматом, а также рядом новых функций, таких как автоматический режим сушки теплообменника, система предотвращения образования конденсата и ультрафильтрация (фильтр $PM_{1,0}$, по результатам проверки британской сертификационной компании Intertek, задерживает частицы пыли размером до 0,3 мкм и убивает более 99 % захваченных микроорганизмов, используя электростатический уловитель). Новая система фильтрации отличается экономичностью и удобством: фильтры рассчитаны на полный срок службы кондиционера, не требуют периодической замены и очень просты в обслуживании. Все, что нужно сделать – это снять фильтр и промыть в проточной воде.

В настоящее время Samsung WindFree – единственная система, которая создает равномерно прохладную и комфортную среду без прямых потоков холодного воздуха. «Зона комфорта» достигима! ●

<https://www.samsung.com/ru/business/>