

ИХ НРАВЫ. ПОТОЛОЧНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР: ПЕРЕЖИТОК ПРОШЛОГО ИЛИ ЗЕЛЕНОЕ БУДУЩЕЕ?

НОМЕР 61/2024

В век развития искусственного интеллекта и высоких технологий ежегодно только в США продаются 20 миллионов потолочных вентиляторов. Неужели американцы настолько традиционны, или мы пропустили какой-то технологический скачок?

НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

По традиции начнем с нормативов, дабы придать этой теме актуальности и для наших краев.

СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания:

7.7 В районах с расчетной температурой наружного воздуха в теплый период года выше 25 °С ... в помещениях с постоянным пребыванием людей следует предусматривать установку потолочных вентиляторов для повышения скорости движения воздуха до 0,3-0,5 м/с.

СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха:

7.1.16 Потолочные вентиляторы ... следует предусматривать дополнительно к системам приточной вентиляции для периодического увеличения скорости движения воздуха в теплый период года ... в общественных, административно-бытовых и производственных зданиях, расположенных в IV климатическом районе, а также по заданию на проектирование в других климатических районах.

В соответствии с СП 131.13330.2020 Строительная климатология к IV климатическому району относится ряд населённых пунктов в Астраханской области, Адыгее, Волгоградской области, Дагестане, Калмыкии, Чеченской республике, а также такие города, как Сочи, Ростов-на-Дону, Ставрополь и другие. Поэтому применение потолочных вентиляторов серьезно обосновано не только в Техасе, Неваде, Аризоне или Калифорнии.

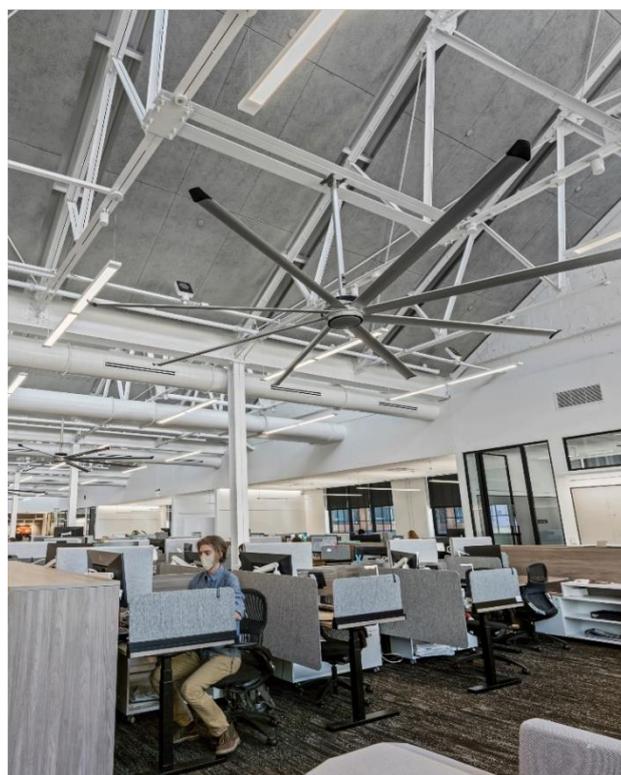


Рис. Потолочные вентиляторы в офисе

В ЧЕМ ИХ ЗАМЫСЕЛ?

Если отбросить дополнительные преимущества, создаваемые маркетологами этих продуктов, есть только две ключевые причины применять потолочные вентиляторы:

Замысел №1. Увеличить скорость движения воздуха в помещении

Организм человека охлаждается несколькими способами, нас интересует два из них. Во-первых, человек, как и любой нагретый предмет, выделяет в атмосферу тепло, при этом вокруг тела формируется тонкий слой нагретых молекул воздуха. Ветер «сдувает» их, замещая более холодными молекулами, ускоряя процесс отдачи тепла телом.

Во-вторых, с кожи постоянно испаряются мельчайшие капельки пота (даже при морозе), на что расходуется тепло, при этом прилегающий к телу слой воздуха наполняется влагой. Когда ветра нет, новые порции пота неохотно проникают в этот (уже влажный) слой, замедляя процесс теплообмена. Если же ветер уносит влагу с поверхности, то процесс испарения с кожи ускоряется, увеличивая расходы тепла тела.

Приведем таблицу, показывающую, как меняется восприятие человеком температуры воздуха при различной скорости ветра. Рассмотрим, что происходит, скажем, при +28 градусах:

Скорость воздуха/ветра	0 км/ч	10 км/ч	20 км/ч	30 км/ч	40 км/ч	50 км/ч	60 км/ч	70 км/ч
	0 м/с	2,8 м/с	5,6 м/с	8,3 м/с	11,1 м/с	13,9 м/с	16,7 м/с	19,4 м/с
Ощущаемая температура воздуха	28°C	25°C	20°C	15°C	11°C	5°C	2°C	0°C

Одна и та же температура, в зависимости от силы ветра, может восприниматься, и как +28°C, и как 0°C!

Более приземленные результаты исследований потолочных вентиляторов показывают, что при их включении большинство испытуемых ощутили субъективное снижение температуры на 2...4 градуса.

Замысел №2. Перемешать воздух

Атмосфера в помещении очень неоднородна – температура, пыль, вредности (выделяемые мебелью, отделкой и людьми), свежий и спертый воздух формируют слои и локальные зоны. Подобная структура является одной из причин так называемого «синдрома больного здания», угрожающего термина, который Всемирная организация здравоохранения ввела в обиход в 1986 году в отношении зданий, в которых люди испытывают ухудшение состояния здоровья.

Если тщательно перемешать этот воздух, то температура станет более равномерной и комфортной, концентрация вредностей в целом снизится, к тому же вытяжная вентиляция будет их уносить эффективней, а свежий воздух распределится по всему объему.

Итог таков – потолочные вентиляторы ощутимо повышают эффективность работы систем кондиционирования, отопления и вентиляции, частично «вылечивая» здания.

Рис. Дымовой тест показывает, как вентилятор затягивает воздух из-под потолка и водопадом направляет вниз, убирая слоистость и застойные зоны



СВЯЗКА КОНДИЦИОНЕРА И ПОТОЛОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА

Потолочные вентиляторы встретишь не только в США, Канаде или Австралии, но и в Индии, странах Юго-Восточной Азии и Африке, и как мы понимаем, разница в уровне благосостояния не может не наложить отпечаток на характер использования этого оборудования.

Если в богатых странах вентиляторы используются **совместно** с кондиционерами, то в бедных вентилятор – это **единственный** способ облегчить жару. Опишем эффекты обоих вариантов.

Кондиционер + вентилятор

- Наверняка вам приходилось ежиться, заходя в знойный день в помещение, в котором было очень холодно. Включенный вентилятор позволяет выставлять на пульте кондиционера более высокую температуру, в среднем на 3-5°C, чем без вентилятора. Это снижает вероятность подхватить простуду и в целом повышает комфортность нахождения в помещении.

- Снижение расходов на электроэнергию. Повышение заданной температуры на каждый градус дает экономию потребления электроэнергии кондиционером 3-5%. При цене за 1 кВт/ч в США около 14 центов, это позволяет сэкономить владельцу небольшого дома около полусотни долларов в месяц.

- Уменьшение установочной мощности системы кондиционирования в целом. Использование вентиляторов позволяет снизить типоразмер кондиционеров на 25%, что заметно снижает капитальные затраты на их приобретение и установку.

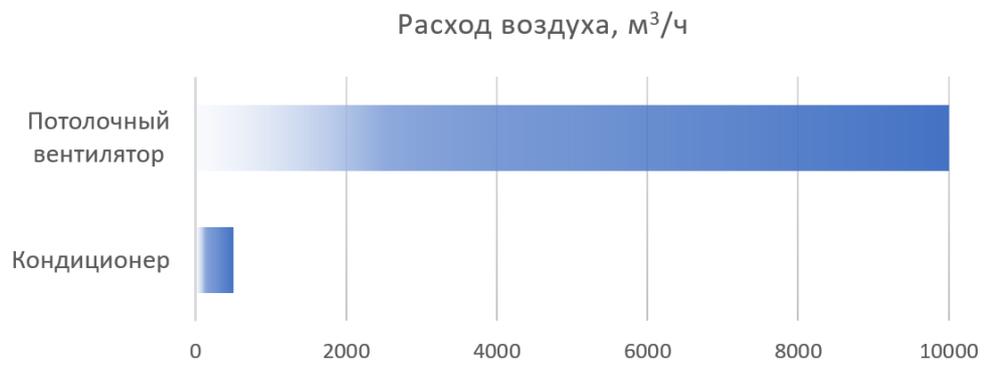


Вот несколько мнений самих американцев:

- «Боже, я так скучал по потолочным вентиляторам, когда мы жили в Европе! Как американцы, мы серьезно воспринимаем ... комбинацию кондиционера и потолочных вентиляторов»;
- «У меня в доме во Флориде я установил вентилятор над кроватью, чтобы спать не потеть, вместо того чтобы гонять кондиционер всю ночь напролет».

Вентилятор без кондиционера

• И все же, почему вентилятор помогает и без кондиционера? Все дело в расходе воздуха. Если бытовая сплит-система имеет производительность 500 м³/ч, то потолочный вентилятор – в 20-30 раз больше, т.е. 10 000 - 15 000 м³/ч! Отсюда и подвижность воздуха, дарующая охлаждающий эффект без большой угрозы получить воспаление легких.



ОЧЕНЬ ДОРОГОЙ ПРОТИВ ОЧЕНЬ ДЕШЕВОГО ВЕНТИЛЯТОРА

Почему бы не продолжить раскрывать пропасть между двумя цивилизациями, сравнивая, какими потолочными вентиляторами в них принято пользоваться?

Параметр	Дорогой вентилятор	Дешевый вентилятор	Описание
Акцент в конструкции вентилятора	Равномерность потока воздуха	Максимальный расход воздуха	Достижения в аэродинамике, материаловедении и механике позволили придать очень дорогим вентилятором общую характерную черту – низкую скорость вращения лопастей, при которой воздух движется равномерным и плавным потоком. Пользователи об этом говорят так: «Удивительно, как много воздуха они дают при столь малой скорости вращения». Результат – мягкое, комфортное, обволакивающее охлаждение. Дешевый вентилятор с помощью высоких оборотов может создать лишь хаотичный и неприятный «наощупь» ветер
Скорость вращения лопастей	<200 об/мин	>350 об/мин	Кроме вышеперечисленных преимуществ, вентилятор, эффективно работающий на малых оборотах, не раздражает взор быстрым мельканием лопастей...
Шум	≤35 дБа	≥50 дБа	... и удивительно тих при работе
Потребление энергии	≤20 Вт	40...80 Вт	Премиум вентиляторы, ожидаемо, потребляют радикально меньше электрической энергии
Дополнительное оснащение	Большой список опций	Ступенчатый регулятор скорости	Дешевый вентилятор имеет шнур, дергая за который можно переключать скорость вращения, или простой настенный переключатель. Дорогие вентиляторы оснащены несравненно богаче: <ul style="list-style-type: none"> • Датчики температуры и влажности; • Датчики присутствия человека; • Управление группой вентиляторов; • Программирование сценариев работы; • Голосовое управление; • Мобильное приложение; • Подключение к системе «умный дом»; • Режимы лето/зима (изменение направления вращения лопастей); • Особые режимы работы, например, имитация бриза
Дизайн	Украшение помещений	Здесь не до дизайнера	Архитекторы и дизайнеры с готовностью впишут премиальные вентиляторы в современные интерьеры, посчитав их вполне уместными. Использовать же очень дешевые модели дизайнеров не убедишь
Стоимость	1600-2000 USD	30-50 USD	

И последний штрих.

Вряд ли госслужащему Мумбая с зарплатой 180 долларов в месяц придет в голову нанимать монтажника для установки потолочного вентилятора.

Чего не скажешь про американца, который готов платить за эту работу в среднем 150-350 долларов.



Рис. Несложно определить, какой из этих вентиляторов относится к какой категории. Как и «пульт» управления

БЕСКРАЙНИЕ ПРОСТОРЫ КОММЕРЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Мы далеки от идеи, что своим описанием повысили популярность бытовых потолочных вентиляторов в нашей стране. В США преимущества современных вентиляторов являются важным, но все же, дополнением к устоявшимся традициям, которых у нас просто нет.

Однако, когда речь заходит про бизнес, нужные «традиции» формируются молниеносно после расчетов рентабельности вложений.

Ключевое событие, изменившее финансовую модель применения вентиляторов в бизнесе, произошло 25 лет назад, когда после долгих исследований на рынке США появился первый вентилятор большого расхода воздуха с низкой скоростью вращения (HVLS – High Volume Low Speed).

Его конструкция была разработана для решения проблемы «теплового истощения молочного скота», проще говоря, снижения удоев при перегреве животных. Этот огромный вентилятор вращался с низкой скоростью и создавал дальнобойный и равномерный поток воздуха колоссального объема, потребляя при этом минимум энергии и работая бесшумно. По своему эффекту одно такое устройство превосходило десятки вентиляторов, которые использовались до этого.

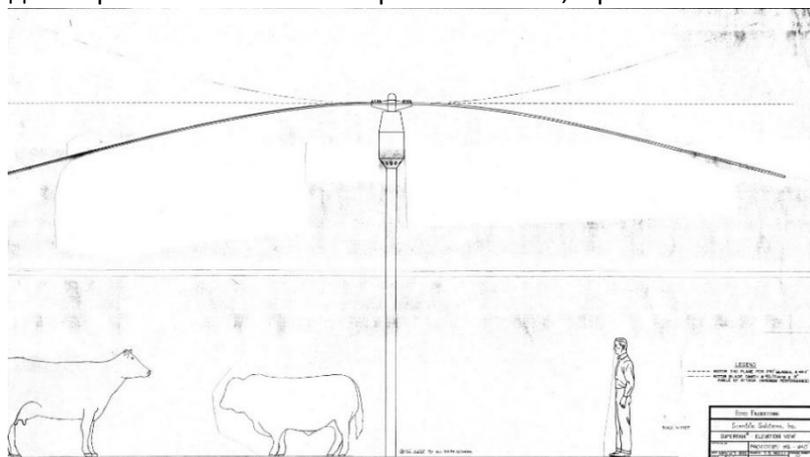


Рис. История HVLS началась с заботы о надоях

С тех пор HVLS вентиляторы захватили рынок. Их предназначение все то же: создание комфортной подвижности воздуха, резкое повышение эффективности вентиляции, кондиционирования и отопления, борьба с высокой влажностью, экономия энергоресурсов.



Рис. Научеёмкость HVLS вентиляторов отражается, к примеру, в использовании винглетов (законцовок лопастей), как на авиалайнерах и бизнес джетах

Склады, цеха, сельскохозяйственные объекты, офисы, рестораны, фитнес залы, торговые центры, атриумы, вокзалы – объектам любого типа с относительно высокими потолками, как говорят врачи, показаны HVLS вентиляторы.

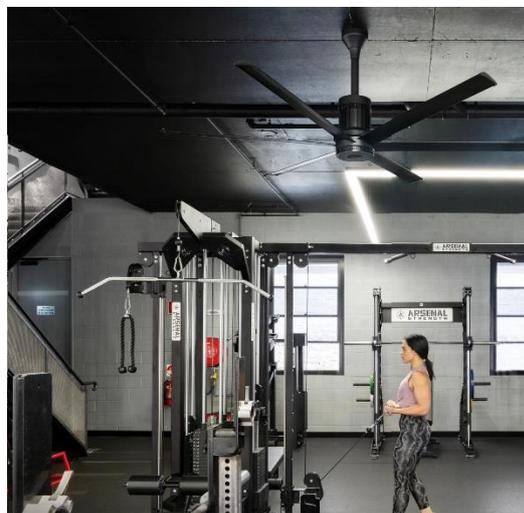
Кроме того, они удивительно хорошо проявляют себя при работе на открытых площадках и террасах.



Вентилятор на улице



В ресторане



В фитнес центре

Один из секретов – в размерах. Традиционные вентиляторы слишком малы и имеют низкую дальность, перемешивая воздух только вблизи себя.

Коммерческий HVLS вентилятор достигает девяти метров в диаметре, а это длина четырехосного самосвала!

В качестве еще одного подтверждения ценности таких вентиляторов, можно упомянуть тот факт, что их применение добавляет баллы при сертификации здания по международным зеленым стандартам.

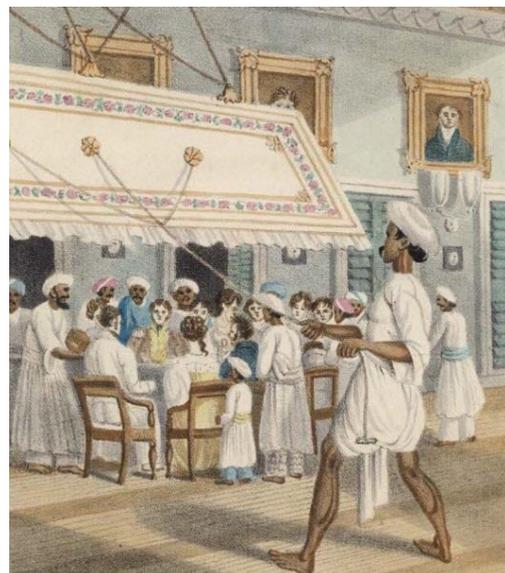
А КАК НАСЧЕТ ЭКЗОТИКИ?

В колониальную эпоху в Индии применялись прародители потолочных вентиляторов, которые назывались «панкхи» – подвесные рамки/бруски с натянутой тканью, к которым крепился шнур, за который тянул специальный «сотрудник», выводя конструкцию из равновесия, а возвращалась она в исходное положение под собственным весом. Эти колебания создавали мягкое дуновение воздуха, а работники получали пусть скучную и усыпляющую, но непыльную сезонную работу.

Учитывая количество комнат в домах колонистов, только очень богатые из них могли позволить себе содержать должное количество таких «ручных вентиляторов», работающих посменно круглые сутки.

В 21 веке обзавестись потолочным вентилятором может позволить себе почти каждый, однако лишь очень состоятельный человек найдет способ превратить и это устройство в атрибут роскоши, придумав нечто особенное.

Для этого нужно взять за основу идею панкхи 19 века, выполнить его из современных материалов, добавить элементы актуального дизайна, оснастить компактным шаговым двигателем и сложной автоматикой, подключить к интернету вещей, и не стесняясь ценника, предложить покупателям. Это и было сделано.



«Если вас обмахивают веером, вы VIP-персона, как фараоны и махараджи в старые времена. Наблюдение за маятником действительно является одним из приемов, чтобы расслабиться и заснуть, поэтому наши веера можно найти в спальнях или храмах частных дворцов и вилл», — говорит Оливер Кесслер, немецкий дизайнер современных панкхи.



Как видите, вариантов потолочных вентиляторов и способов их применения очень много.

Надеемся, наш рассказ расширил ваш взгляд на современные инженерные технологии и подтолкнет к смелым экспериментам.