

КАЧАЕМ ТЕПЛО

Как нагреть воздух в помещении? Конечно же, поставить обогреватель, который и будет нагревать воздух, переводя электрическую или химическую энергию в тепло. Так обогревали помещения в прошлом тысячелетии. А ведь можно это делать в десять раз более эффективно. Для этого нужно не просто нагревать воздух внутри, но и охлаждать снаружи. Называются эти приборы тепловыми насосами. И самое интересное, что у многих они есть.

Впервые, эту на первый взгляд парадоксальную идею, высказал в 1852 году британский физик Уильям Томсон, более известный у нас как лорд Кельвин. Придуманное устройство он назвал «умножителем тепла», а еще через четыре года и реализовал его. По сути, этот прибор был «холодильником наоборот», и использовал все те же принципы термодинамики: при испарении вещество поглощает тепло, а при конденсации – выделяет его. Умножитель тепла конденсировал теплоноситель внутри помещения, и испарял его на улице. Несмотря на фантастическую эффективность устройства, первые промышленные образцы появились только в 30-х годах прошлого века.

Демон Максвелла

Современные тепловые насосы, способны вырабатывать до 5 кВт тепла, потребляя всего один кВт энергии. В чем фокус, закон сохранения энергии ведь никто не отменял? Напомним, что реальный газ (каким и является воздух), состоит из молекул с разными скоростями, то есть температурой. И температура, которую мы чувствуем или регистрируем термометром есть некий средний показатель всех молекул. У физиков есть такой гипотетический персонаж – демон Максвелла. Предположим, мы разделили комнату на две части, и между ними оставили маленькую дверь. А швейцаром

при этой двери стоит как раз этот самый демон. Подлетает быстрая «горячая» молекула, он открывает дверь, прилетает медленная «холодная» – закрывает. При этом одна часть комнаты нагревается, а другая охлаждается. Без затрат энергии. В реальной жизни такого идеального демона нет, но тепловой насос выполняет похожую работу – он разделяет воздух на холодный и горячий. Собственная, поэтому потребленная электроэнергия расходуется не на нагревание, а на работу по разделению.

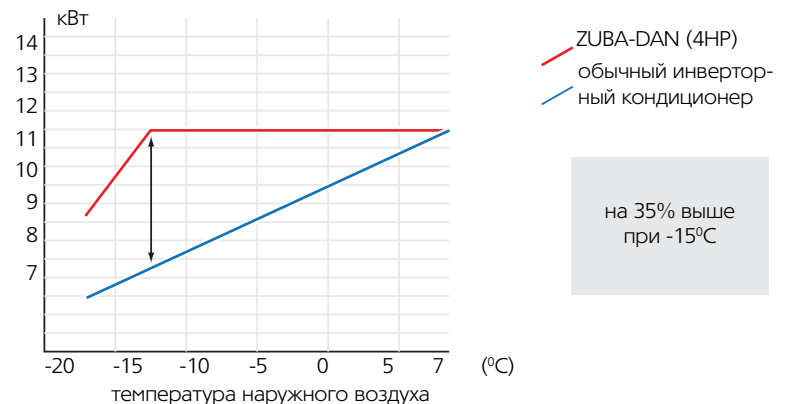
Домашний умножитель тепла

Самое интересное, что такие тепловые насосы есть у многих – это современные кондиционеры. И во всем мире экономные хозяева предпочитают греть воздух в квартире именно ими, а не электрообогревателями, экономя на электричестве почти в десять раз. Однако, не все кондиционеры эффективны как тепловые насосы – эффективность большинства начинает падать вместе с температурой: при температуре наружного воздуха -20°C производительность кондиционера падает примерно на 40%. Именно по этой причине воздушные тепловые насосы не рассматривают в нашей стране как полноценный нагревательный прибор. Отношение к ним может коренным образом измениться с появлением кондиционеров Mitsubishi Electric серии ZUBA DAN.



ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

На графике видно, что до -15°C кондиционеры, выполненные по технологии ZUBA-DAN имеют постоянную теплопроизводительность. Но и при более низких температурах они сохраняют свое лидерство.



Как это работает?

Теплопроизводительность кондиционеров ZUBA DAN практически не уменьшается до температуры -15°C , сохраняя номинальное значение. И только при более низкой температуре она начинает уменьшаться, но даже при этом сохраняется почти двукратное преимущество над современными инверторными моделями. Это достигается благодаря технологии двухфазного впрыска хладагента и специальной конструкции компрессора. В тепловых насосах давление всасывания компрессора - то есть давление испарения в системе - уменьшается при понижении температуры наружного воз-



душных к одному или двум отдельным приводным двигателям. Поэтому сложные двухступенчатые компрессоры не применяются в системах небольшой производительности из-за высоких затрат на изготовление. Компании Mitsubishi Electric удалось добиться параметров двухступенчатой системы, используя модифицированный одноступенчатый спиральный компрессор. В итоге эта технология стала доступной в бытовых кондиционерах серии ZUBA DAN.

Важно отметить, что режим оттаивания наружного теплообменника (неизбежный для тепловых насосов) включается 1 раз в 2,5 часа, и его продолжительность

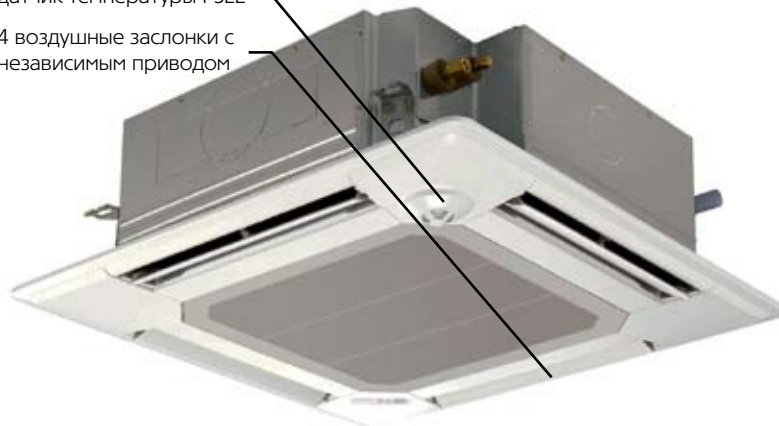
ВСЕВИДЯЩЕЕ ОКО

Особо эффективно внешние блоки ZUBA-DAN работают с внутренними блоками, оснащенными датчиками температуры I-SEE для дистанционного контроля температуры поверхности пола и стен. В режиме обогрева датчик I-SEE сканирует температуру пола и стен, и внутренний блок автоматически направляет теплый воздушный поток в

точку поверхности, температура которой существенно отличается от целевого значения. Эту функция полезна для поддержания температуры в детских комнатах, обеспечивая равномерное распределение теплого воздуха около поверхности пола. Ну что, вы все еще отапливаете помещение по технологии прошлого века? Добро пожаловать в XXI век!

датчик температуры I-SEE

4 воздушные заслонки с независимым приводом



духа. Это приводит к понижению давления конденсации, в результате температура воздуха на выходе внутреннего блока уменьшается, а теплопроизводительность системы падает. Бороться с этим явлением можно, только поддерживая постоянное давление конденсации даже при понижении давления испарения, то есть, увеличивая степень сжатия компрессора. Почему тогда производители раньше не шли по этому пути? Повышение степени сжатия требует большей герметичности элементов компрессионного механизма, что ведет к стремительному удорожанию оборудования. Впрочем, существует другое решение – использование двухступенчатых компрессоров. Однако конструкция таких компрессоров довольно сложная. Они имеют два компрессионных механизма, подклю-



составляет всего 3 минуты. В режиме оттаивания температура воздуха на выходе внутреннего блока соответствует комнатной температуре. В итоге процесс оттаивания практически не влияет на поддержание температурного режима в помещении.

Другим важным параметром теплового насоса является время выхода на номинальную производительность после первого включения или после окончания очередного режима оттаивания. Чем меньше инерционность и короче переходный процесс, тем выше средняя

теплопроизводительность системы и меньше отклонение температуры в помещении от целевого значения. Температура воздуха, выходящего из внутреннего блока системы ZUBA-DAN, достигает значения $+45^{\circ}\text{C}$ вдвое быстрее (10 минут), чем обычная инверторная система (19 минут).

電機

СОВЕРШЕННОСТЬ
КАК ТОЧКА ОПОРЫ