

Некоторые вопросы, которые возникали или могут возникнуть при проектировании мультизональных систем



Производители мультизональных систем (МЗС) допускают превышение суммарной производительности внутренних блоков на производительность наружного на 30-50%. В каких случаях можно использовать такую возможность?

Подобное свойство является одним из основных достоинств МЗС, и безосновательно пренебрегать такой возможностью было бы неразумно. Для того, чтобы быть уверенным, что в системе не будет дефицита холодопроизводительности, необходимо произвести расчет теплоступлений в зависимости от времени (расчет максимальных теплоступлений недостаточен!). Такой расчет сложен и основан на решении систем дифференциальных уравнений, которые, к тому же, не всегда имеют аналитическое решение. Если составление уравнений и их решение не входит в планы проектировщика, тогда применяется качественный анализ и приближенный расчет. Внутренние блоки, объединенные в один гидравлический контур, могут превышать по суммарной холодопроизводительности номинал наружного блока в следующих случаях:

- окна кондиционируемых помещений ориентированы на разные стороны света;
- среди помещений есть такие, которые используются непостоянно или в «противофазе» с остальными, например комната переговоров или столовая;
- есть помещения, для которых холодопроизводительность даже минимального внутреннего блока является избыточной;
- для МЗС с утилизацией тепла предполагается одновременная работа внутренних блоков на охлаждение и обогрев.



Компрессорно-конденсаторные блоки для МЗС холодопроизводительностью 22.4 и 28.0 кВт могут иметь один компрессор переменной производительности (Сити Мульти) или два компрессора переменной и постоянной производительности (VRV, KX, Set Free). Приводит ли разная компоновка блоков к разной надежности систем?

При выходе из строя компрессора 1-компрессорный блок очевидно прекращает работу. Для большинства 2-х компрессорных систем ситуация аналогична: поломка одного из двух компрессоров влечет остановку всей системы.

При этом следует заметить, что надежность выше у изделия, содержащего меньшее количество однотипных элементов. То есть вероятность того, что компрессор сломается в 1-компрессорной системе примерно в два раза ниже, чем в 2-х компрессорной.

Блоки некоторых производителей, а также блоки повышенной мощности (например VRV plus или Сити Мульти SUPER Y) могут продолжать работу в аварийном режиме при поломке одного из компрессоров. Однако пользоваться такой возможностью следует только в исключительных случаях. Эксплуатация системы до выяснения причины отказа компрессора, а также до проведения анализа холодильного масла может привести к выходу из строя и другого компрессора.



Компрессорно-конденсаторные блоки для большинства МЗС оснащаются инверторным приводом, силовой каскад которого выполнен на IPM-модуле. Влияет ли применение этого модуля на энергоэффективность работы систем кондиционирования?

Применение IPM действительно приводит к увеличению коэффициента производительности установки за счет уменьшения потребляемой энергии. Это объясняется тем, что инверторный привод на базе IPM имеет более высокое быстродействие, чем построенный из дискретных элементов (IGBT и схемы управления в виде печатного узла). Здесь нужно понимать, что в IPM модуле кроме самих IGBT-транзисторов объединяется еще и интегральная микросхема, выполняющая функции управления и защиты выходного каскада. Быстродействие полупроводниковой интегральной микросхемы выше, чем у печатного узла. Повышенное быстродействие модуля, с одной стороны, предоставляет возможность увеличить несущую частоту ШИМ-колебания (широко-импульсная модуляция), которое передается на электродвигатель компрессора. А это, в свою очередь, приводит к уменьшению потерь в двигателе. С другой стороны, более быстродействующий модуль характеризуется меньшим временем переключения транзисторов, что уменьшает их бесполезный нагрев и увеличивает надежность.



В случае использования фреона R407C в МЗС возможна ли частичная дозаправка при утечке?

Для кондиционеров бытовой и полупромышленной гаммы, использующих фреон R407C, рекомендуется замена всего хладагента в системе. Для МЗС ввиду сравнительно большого количества хладагента и его высокой стоимости полная замена может показаться неоправданной. Тем не менее, большинство производителей МЗС требуют замены всего хладагента даже при незначительной утечке.

Ситуация несколько отличается для систем Сити Мульти ввиду использования «Контра определителя состава хладагента». Данное устройство, интегрированное в гидравлическую

схему наружного блока, определяет процентное содержание наиболее летучего компонента фреона R32 и подстраивает управление компрессором и клапанами под текущий состав хладагента. Перед дозаправкой можно оценить насколько уменьшилась процентная доля R32 в результате утечки и, если отклонение небольшое (в пределах 10%), добавить хладагент в жидкой фазе. После этого следует вновь проверить лежит ли концентрация в пределах допустимого диапазона.



Допускается ли использовать нестандартные разветвители магистралей?

Это зависит от марки МЗС. Большинство производителей МЗС запрещают применение нестандартных разветвителей. Дело в том, что в таких системах, как VRV, Set Free и KX конденсация газа в теплообменнике происходит не полностью, и в жидкостной магистрали наряду с жидкостью имеется газообразный хладагент. При прохождении через разветвитель газ и жидкость могут распределиться неравномерно. Для того, чтобы этого избежать, применяются специальные Y-образные разветвители, которые необходимо монтировать строго в горизонтальной плоскости.

В МЗС типа Сити Мульти используется дополнительный контур доохлаждения. В нем часть жидкости после конденсатора отбирается во вспомогательный испаритель, и газо-жидкостная смесь охлаждается до состояния 100% жидкости. За счет такого решения производитель допускает использование простых T-образных разветвителей. При этом, разумеется, разветвители должны быть изготовлены с точным соблюдением технологии и не должны иметь выступающих частей внутри.



В чем преимущества систем с автоматической и ручной адресацией?

В МЗС с автоматической адресацией все логические связи между компонентами системы устанавливаются с помощью сигнальных кабелей. Например пульт ДУ должен быть подключен к тому внутреннему блоку, которым он управляет. Внутренние блоки, входящие в состав одной группы, должны быть дополнительно соединены кабелем. Такой принцип, с одной стороны усложняет процедуру проводки кабелей и делает практически невозможным изменение конфигурации системы в дальнейшем. С другой стороны, исключается возможность ошибки при установке адресов устройств. Кроме того, пульты ДУ для варианта с автоматической адресацией обычно дешевле. Автоматическая адресация возможна в системах VRV, KX и Сити Мульти.

Альтернативой описанному варианту является гибкая схема подключения с ручной адресацией. Каждое устройство (наружный и внутренний блоки, пульты ДУ) должны получить уникальный адрес, который устанавливается с помощью переклюателей. Все устройства связаны всего одним 2-проводным кабелем, а логические связи устанавливаются соответствующим заданием адресов. Такой подход требует несколько более кропотливой и тщательной работы при монтаже.

Однако, количество и длина кабелей существенно снижается по сравнению с вариантом автоматической адресации. Кроме того, перегруппировка внутренних блоков не потребует никаких изменений в электрических соединениях. Описанный вариант соединений допускается например в системах Сити Мульти и КХ.



В инженерных материалах производителей приводятся формулы для расчета дополнительного количества хладагента. С другой стороны, в инструкциях по сервису часто описаны алгоритмы корректировки количества хладагента. Каким методом лучше пользоваться?

Алгоритмы корректировки количества хладагента в «полевых» условиях основаны на контроле величин переохлаждения хладагента в конденсаторе и в дополнительном теплообменнике-переохладителе (если таковой имеется). Метод позволяет достаточно точно осуществить дозаправку хладагента. Однако этот метод, во-первых, сравнительно трудоемок, а, во-вторых, требует определенной температуры наружного воздуха. Поэтому во всех случаях, когда это возможно, например, при монтаже новой системы или при полной перезаправке, рекомендуется использовать расчет, основанный на длинах и диаметрах трубопроводов.



Оказывают ли влияние МЗС с инверторным приводом на окружающих людей и электрооборудование.

Впервые МЗС появились в Японии в конце 70-х годов. Первая такая система производства компании Daikin не имела инвертора. В дальнейшем с развитием инверторных технологий в системах VRV, Сити Мульти, Set Free и КХ стал использоваться инверторный привод компрессора для регулирования производительности. Применение инвертора было вызвано стремлением к более высокой энергоэффективности. Однако, недостатком подобной техники была и остается относительно высокая стоимость. Более доступной альтернативой стали МЗС с байпасным регулированием производительности, например Eco-Multi. В процессе конкуренции между приверженцами инверторных и байпасных технологий возник тезис об «опасности» инверторов ввиду электромагнитного излучения. Однако, простой взгляд на конструкцию наружных блоков МЗС с инверторным приводом и их электрическую схему показывает, что излучение или наводки в сеть просто невозможны. Кроме того, опыт их использования в течение 20 лет на объектах разного назначения не выявил никакого влияния на людей, оборудование или инженерные сети, что, естественно, подтверждается и многочисленными испытаниями на электро-магнитную совместимость. Следует также отметить, что благодаря прежде всего более высокой энергоэффективности, системы с инверторным регулированием занимают более 95% мирового рынка всех МЗС.

Сколько продержится R22?

Будущее фреона R22 в Европе уже очевидно – его не будет, причем скоро. В июле 2002 года прекращено производство кондиционеров «только охлаждение» на R22, а в июле этого года исчезнут и тепловые насосы. Главной альтернативой является фреон R410A для бытовых кондиционеров и R407C для полупромышленных. В ближайшие два три года весьма вероятно, что R410A заменит R407C и в полупромышленной технике, поскольку R410A позволяет добиться более высокой энергоэффективности кондиционеров. И хотя установку, а тем более обслуживание кондиционеров на фреоне R22 запретят не сразу, большинство инсталляторов в центральной и северной Европе уже полностью перешли на HFC.

С другой стороны, страны ЮВА не обеспокоены проблемой пингвинов, гибнущих под губительным УФ излучением, и продолжают разрабатывать и выпускать кондиционеры с фреоном R22. Что мы имеем на пространстве между Европой и Азией? До сих пор ни МинПрироды, ни ГТК не предпринимали действий для скорейшего запрета ввоза кондиционеров с фреоном R22. Вполне возможно, что такое решение появится, причем неожиданно для всех участников рынка. Однако, более вероятно, что никаких запретов не будет. В таком случае рынок будет определяться предложением.

Предложение, в свою очередь, определяется региональной политикой производителя. Фирмы, которые поставляют оборудование в Россию с европейских стоков, постепенно будут отказываться от техники на R22, поскольку поддержание двух параллельных линеек на складе экономически сложно. В первую очередь это относится к мультизональным и полупромышленным системам. Рынок подобного оборудования в России относительно невелик по сравнению с Европой. Вероятно уже к 2005 году все мультизональные системы и полупромышленные кондиционеры от японских производителей будут поставляться только на альтернативном хладагенте. Кроме того, если фирма поставляет в Россию оборудование, предназначенное для Европы, тогда все новые разработки неминуемо будут на R410A или R407C.

По бытовым кондиционерам ситуация неопределенная. В связи с тем, что российский рынок бытовых кондиционеров занимает 3-4 место в Европе, большинство производителей, вероятно, пойдут на определенные неудобства ради того, чтобы удержать свою долю рынка.

Для корейских и китайских производителей вопрос о том, что поставлять в Россию, не стоит. Они могут заливать в наружный блок R22 или R407C в зависимости от заказа.

Кстати, перенос производств в Китай, который характерен для многих японских компаний, мо-

жет привести к тому, что Россия перейдет из европейской зоны продаж в азиатскую зону. Модели, разработанные для Китая или стран ЮВА, с небольшими изменениями будут отправляться в Россию. При этом будет решена проблема цены и фреона. Правда, характеристики и качество таких кондиционеров будут «компромиссными», но это необходимая жертва в борьбе за рынок.

Какие перспективы у Мицубиси Электрик? Позиция руководства компании такова: кондиционеры на фреоне R22 будут поставляться в Россию до тех пор, пока это будет экономически оправданно.

Так например, в 2003 году будут продолжены поставки кондиционеров полупромышленной серии Mr.Slim «только охлаждение». Эти модели будут выпускаться на шотландском заводе компании специально для России. Такое решение было вызвано достаточно высокими продажами «холодных» моделей Mr.Slim в 2002 году. Аналогично «теплые» модели с этого же завода будут продолжать производиться и после июля 2003 года для российских заказчиков.

С другой стороны, следует отметить, что Мицубиси Электрик больше не разрабатывает новые модели на фреоне R22. Так в 2003 году произойдет обновление все бытовой гаммы кондиционеров (М-серия), включая мульти системы. Новые модели будут предлагаться исключительно с фреоном R410A. Полупромышленная серия Mr.Slim в настоящее время имеет две параллельные линейки на фреоне R22 и R407C, причем линейка на R407C отличается более низким уровнем шума, меньшими размерами и весом, а также более гибким управлением. В мае 2003 года в Европе появятся модели Mr.Slim POWER INVERTER, использующие фреон R410A. Мицубиси Электрик намерена следить за тенденциями российского рынка и готова предложить рынку любую линейку в зависимости от спроса.

R
22

