



Способы оптимизации проектирования и эксплуатации систем VRV Daikin. Часть 2

В первой части статьи, опубликованной в прошлом номере журнала, мы рассматривали различные аспекты, отрицательно влияющие на эффективность и надежность работы систем VRV, возникающие непосредственно на этапе разработки концепции проекта и подбора оборудования. Вкратце перечислим их еще раз:

- расчет производительности по разного рода упрощенным схемам, без учета особенностей здания и климатической зоны, в которой оно расположено;
- применение стандартных линеек систем в нестандартных случаях с целью экономии;
- отсутствие внимания к автоматизации работы системы, передача ее эксплуатации полностью в руки конечного пользователя;
- использование систем без возможности адаптации к реальным характеристикам здания, неизбежно отличающимся от проектных.

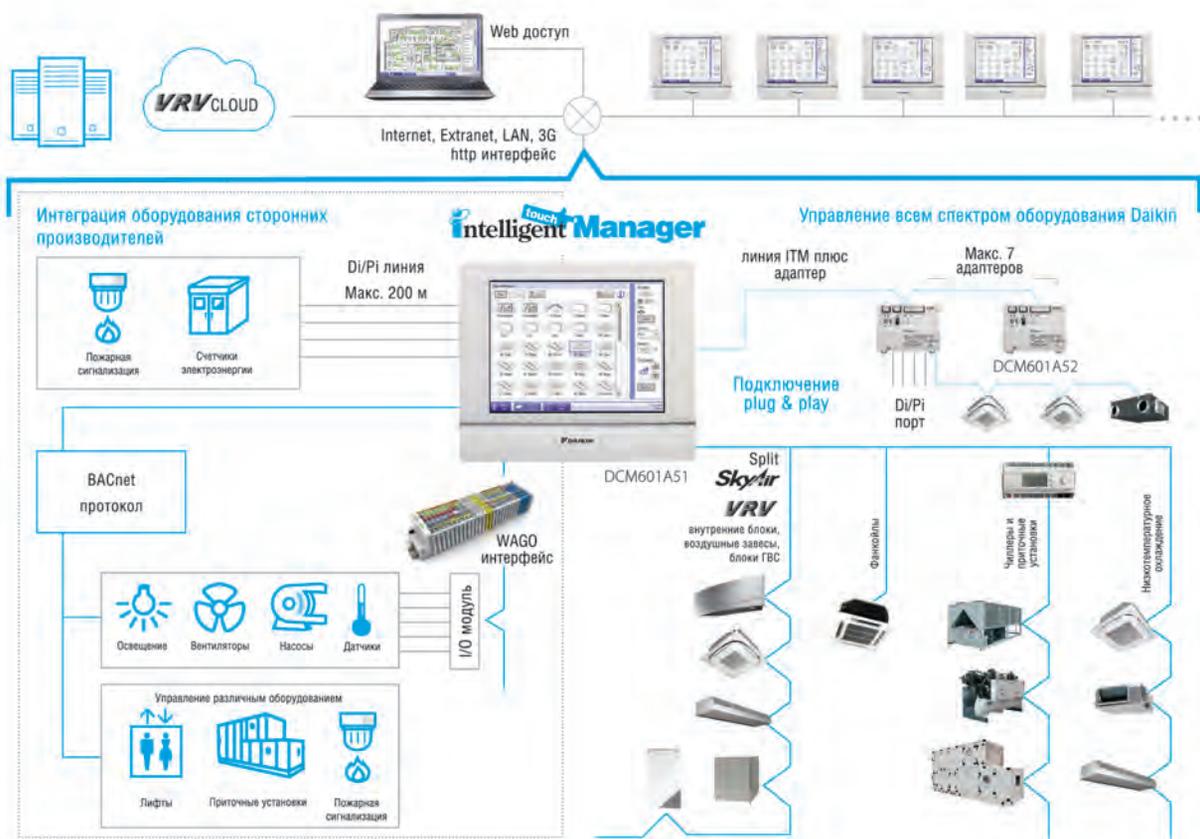
В этой части статьи мы рассмотрим функции и опции, дополнительно повышающие эффективность работы системы даже в случае, если она

спроектирована и смонтирована оптимальным образом.

Принято считать, что периодическая очистка фильтров внутренних блоков – скорее гигиеническая операция, и многие пользователи ею пренебрегают или стараются выполнять как можно реже, на уровне минимальных требований производителя. Между тем поддержание фильтров постоянно чистыми крайне благотворно влияет не только на качество воздуха в помещении, но и на эффективность работы системы.

Дело в том, что при существенном загрязнении фильтров их сопротивление, очевидно, возрастает. Это приводит к закономерному увеличению потребляемой мощности вентилятора внутреннего блока, а со временем – по мере дальнейшего загрязнения, когда напора вентилятора становится уже недостаточно для поддержания нужного расхода воздуха, – расход уменьшается и, соответственно, снижается производительность внутреннего блока на стороне воздуха.

Для компенсации снижения производительности на стороне воздуха системе приходится увеличивать



производительность на стороне хладагента, т. е. повышать расход хладагента, увеличивая скорость вращения компрессоров, и/или понижать температуру кипения либо повышать температуру конденсации хладагента (в зависимости от режима работы). Это, естественно, отрицательным образом влияет на суммарное энергопотребление системы. По некоторым оценкам, при чистке фильтров не чаще двух раз в год расход энергии может возрастать почти вдвое от номинального. Помимо этого может наблюдаться также повышенный износ компрессоров.

Регулярная очистка фильтров, конечно, помогает минимизировать эти проблемы, но более эффективным решением является применение модулей автоматической очистки фильтров. В модельном ряду VRV Daikin они доступны в виде специальных декоративных панелей для блоков кассетного типа и дополнительных модулей для блоков канального типа. В обоих случаях очистка фильтров производится один или несколько раз в день автоматически, что позволяет поддерживать рабочие параметры системы всегда на оптимальном уровне.



Наибольший эффект от использования этих аксессуаров будет наблюдаться в пыльных помещениях, вроде магазинов одежды или книжных, но в целом эффект достаточно заметен и в других типах проектов. Данные измерений показывают, что можно добиться снижения энергопотребления системы на 20–50 % в год, так что модули автоматической очистки фильтров окупаются за 6–13 месяцев.

Другой полезной опцией, позволяющей значительно оптимизировать работу системы VRV Daikin, является центральный пульт управления Intelligent Touch Manager (iTM). Он обладает полезным встроенным функционалом, который можно разделить на два направления – функции автоматизации и функции энергоаудита.

Основное средство автоматизации – функция составления так называемых микропрограмм. Микропрограмма представляет собой совокупность условий (триггеров) и действий, которые совершаются при соблюдении этих условий. Один триггер может вызывать до двух одновременных действий, всего же микропрограмма

Таблица

Примеры микропрограмм пульта iTM

№	Программа	Триггер	Действие 1	Действие 2
1	Автоматизация в гостиничном номере	Дискретный сигнал от слота ключ-карты (карта вставлена)	Включить внутренний блок VRV	Включить освещение
		Дискретный сигнал от слота ключ-карты (карта извлечена)	Выключить внутренний блок VRV с задержкой 1 мин.	Выключить освещение с задержкой 1 мин.
2	Автоматизация в офисе	Дискретный сигнал от датчика движения (сигнала нет в течение 10 мин.)	Выключить внутренний блок VRV (или изменить уставку)	Выключить освещение
		Дискретный сигнал от датчика движения (сигнал есть)	Включить внутренний блок VRV (или вернуть прежнюю уставку)	Включить освещение
3	Контроль уровня CO ₂	Аналоговый сигнал от датчика CO ₂ на определенном уровне (превышена заданная концентрация)	Включить высокую скорость вентиляционной установки	–
		Аналоговый сигнал от датчика CO ₂ ниже определенного уровня (концентрация в пределах нормы)	Включить нормальную скорость вентиляционной установки	–
4	Резервирование системы отопления	Температура в помещении ниже 18 °С в течение 30 мин. непрерывно + внутренний блок VRV в режиме отопления	Включить высокую скорость вентилятора внутреннего блока	Включить дополнительную систему отопления

может содержать до 32 триггеров и связанных с ними действий.

С помощью микропрограмм пульта iTM можно связывать работу системы VRV и других инженерных систем здания, что зачастую очень полезно (или даже незаменимо), если функциональность сторонней системы (например, системы водяного отопления) дополняет работу VRV.

В качестве триггеров могут выступать как события, происходящие с системой ОВиК Daikin (например, включение/выключение, изменение режима, авария и т.д.), так и сигналы с внешних дискретных или аналоговых входов (например, срабатывание пожарной сигнализации, достижение определенного уровня сигнала на аналоговом датчике и т.д.). Несколько примеров микропрограмм приведено в таблице.

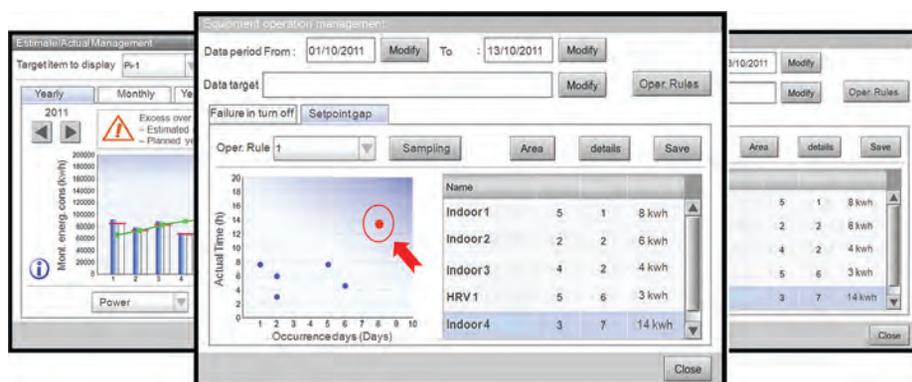
Полезны для оптимизации работы и другие функции автоматизации iTM – функция автоматического переключения режима, функция предотвращения слишком высокой или слишком низкой температуры (дежурный режим), функция режима отсутствия и режим погодозависимой уставки. Они позволяют сгладить или совсем убрать негативные последствия поведения пользователей, которые, как упоминалось в первой части статьи, обычно имеют очень смутное представление об оптимальной эксплуатации системы.

Суть функции автоматического переключения режима в том, что когда температура в помещении

чрезмерно повышается или понижается, происходит смена режима на охлаждение или обогрев соответственно, при этом внутренним блокам задается определенная (изменяемая) уставка температуры. Функция может управлять сразу несколькими внутренними блоками, что удобно для случаев, когда они совместно обслуживают одно большое помещение. При этом уровень температуры, по которому принимается решение о смене режима, может определяться по одному из трех алгоритмов:

- по показаниям датчика температуры воздуха фиксированного «эталонного» блока, даже если он выключен;
- по показаниям датчика температуры воздуха назначенного «эталонного» блока. «Эталонным» блоком назначается первый по порядку включенный из заранее заданного списка. Если происходит выключение «эталонного» блока, его роль переходит к следующему по списку включенному;
- по усредненным показаниям датчиков температуры воздуха всех включенных блоков.

В первых двух режимах всем блокам принудительно назначается уставка «эталонного» блока, это происходит один раз в пять минут. В третьем режиме все внутренние блоки продолжают работать со «своей» уставкой. Функция автоматической смены режима работы может быть весьма полезной для торговых залов магазинов, т.к. исключает человеческий фактор, повышая уровень комфорта и оптимизируя



загрузку системы (помещение не перегревается и не переохлаждается).

Функция дежурного режима также может быть полезной для коммерческих объектов. Суть ее заключается в том, что даже когда система кондиционирования не используется, в обслуживаемых помещениях поддерживается некоторая максимально/минимально допустимая температура. Это существенно снижает энергопотребление и оптимизирует загрузку системы, т. к. при необходимости ее задействовать существенно уменьшается время достижения уставки и для этого требуется меньшая производительность.

Функция режима отсутствия по сути похожа на функцию дежурного режима и заключается в переходе на более энергосберегающую уставку по расписанию или при определенных условиях. При этом система кондиционирования должна работать. Доступно два уровня энергосберегающей уставки: высокий и низкий (обеспечивающие больший и меньший уровень энергосбережения соответственно). Функция может быть полезна, например, для учреждений или офисов, работающих строго по расписанию – ночью включается высокий уровень энергосбережения, в обеденный перерыв – низкий. Как уже отмечалось, непрерывный режим работы системы кондиционирования, даже во время простоя здания, более выгоден с точки зрения энергопотребления, чем циклы включения-выключения, а кроме того, продлевает срок службы системы, т. к. сокращается количество циклов включения-выключения компрессоров.

Режим погодозависимой уставки также работает на уменьшение энергопотребления системы. В зависимости от показаний датчика температуры наружного воздуха ИТМ меняет уставку температуры в помещении в большую или меньшую сторону. Эта функция доступна только для режима охлаждения.

Функцию энергоаудита в ИТМ добавляет опция Energy Navigator. С точки зрения оптимизации работы системы интерес представляет одна из ее функций – управление работой оборудования (Equipment Operation Management) – обнаружение точек чрезмерного потребления энергии, количественное определение перерасхода, а также демонстрация периодов повышенного энергопотребления в масштабе 24 часов. Чрезмерное энергопотребление регистрируется, если какая-либо единица оборудования работает не в соответствии с заданными правилами. Всего в ИТМ может быть задано до 100 правил в привязке к дням недели, для каждого дня может быть задано до 10 точек контроля. Правила могут быть примерно такими:

- работа определенных внутренних блоков разрешена только в определенное время;
- уставка температуры определенных внутренних блоков должна быть не ниже определенного значения в режиме охлаждения и не выше определенного значения в режиме обогрева.

Следует отметить, что данная функция не корректирует автоматически работу оборудования, а только сигнализирует, что оно эксплуатируется неправильно, т. е. работает только в сочетании с профессиональной службой эксплуатации.

В целом стоит отметить, что профессионализм всех участников жизненного цикла системы VRV играет ключевую роль в эффективной работе системы. Дополнительные опции, функции, программное обеспечение позволяют облегчить задачу оптимизации ее работы, но не заменяют знаний и опыта тех, кто занимается проектированием, монтажом, пусконаладкой и эксплуатацией. ●

Статья подготовлена ООО «ДАИЧИ» (www.daichi.ru) при предоставлении материалов Daikin Europe N. V.