



АВТОМАТИЗАЦИЯ ОФИСНЫХ ЗДАНИЙ: ОСНОВЫ И ОСОБЕННОСТИ

ЕВГЕНИЙ КУБИЦКИЙ
Evgeny.Kubitskiy@siemens.com

Представьте, что вы — проектировщик нового офисного здания. Почти все элементы проекта готовы, остался только раздел автоматики отопления, вентиляции и кондиционирования. Какое оборудование нужно заложить, чтобы дальнейшая эксплуатация здания была удобной, затраты на энергию невысокими, а комфорт пользователей максимальным? Какую автоматику применить, чтобы здание можно было назвать «умным»?

Современные квалифицированные специалисты знают о важном европейском стандарте EN15232, посвященном энергоэффективности зданий. Согласно этому стандарту системы автоматизации здания разделяются на четыре класса в зависимости от примененных устройств и алгоритмов управления (рис. 1).

Например, к классу С относятся здания, в которых используется автоматика только центральных систем (вентустановки, тепловые пункты, холодильные центры). А чтобы достичь максимального

класса А, нужно не только полноценно внедрять устройства комнатной автоматики, но и связывать логику управления помещений с центральными установками с помощью так называемой работы по запросам. Именно такие здания можно назвать «умными», то есть эргономичными, экономичными, энергоэффективными и экологичными.

Почему же так важно стремиться к наивысшему классу А с точки зрения затрат на эксплуатацию? В этом же стандарте указано, что при достижении класса А экономия

тепловой энергии (нагрев и охлаждение) в офисных зданиях достигает 30%, а электрической — около 13% (рис. 2).

Приведенные цифры рассчитывались исходя из соображения, что за единицу принято потребление энергии в зданиях с автоматикой только центральных систем.

Данный стандарт был адаптирован в России и используется в качестве национального стандарта ГОСТ Р 54862-2011. Применительно ко многим новым, особенно государственным, проектам он зачастую обязателен для исполнения при проектировании здания. При успешной реализации всех предписаний стандарта в здании достигается максимальная энергоэффективность без ущерба комфорту пользователей.

В стандарте указаны основные принципы работы систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВиК) и освещения:

- Автоматизация как центральных систем, так и климата в помещениях. Помимо вентустановок, тепловых пунктов, котельных и холодильных центров, предполагается локальное поддержание комфортных условий при

Классы энергетических характеристик систем:



РИС. 1. ►
Классы систем
автоматизации здания

САЗ-Системы Автоматизации и Зданий / УИС-Управления Инженерными Системами

помощи фанкойлов, радиаторов, конвекторов и других комнатных устройств.

- Полная автоматизация освещения и затенения — управление светильниками и шторами/жалюзи.
- Постоянный обмен данными между комнатными и центральными системами для получения и отправки запросов на увеличение производства тепла или холода.
- Максимально точное поддержание заданных условий климата и освещения.
- Ведение полной автоматической отчетности по данным потребления электрической и тепловой энергии.

За каждым принципом стоят подробные алгоритмы управления, обеспечивающие нужную логику работы, например:

- автоматическое поддержание как температуры, так и влажности;
- регулировка освещенности при помощи изменения яркости светильников и управления жалюзи;
- все моторы — вентиляторы и насосы — должны снабжаться преобразователями частоты для плавной регулировки по давлению или другим параметрам;
- каскадное регулирование мощности в котельных.

Для того чтобы полностью обеспечить выполнение описанных функций, необходимо применение устройств автоматизации на всех уровнях системы — от помещений до центральных щитовых.

Основа системы — компактные, или модульные, контроллеры. В них заложены нужные алгоритмы управления, и к ним же подключены все периферийные устройства и внешние сигналы (приводы, датчики, моторы, аварийные сигналы и другие). В большинстве офисных зданий удобно применять различные типы этих устройств для центральных систем и комнатной автоматики. В комнатах — использовать распределенные компактные контроллеры с ограниченным набором входных/выходных сигналов, а для управления центральными системами с большим количеством точек данных — модульные, работающие рядом с установками или удаленно.

В помещениях также могут устанавливаться комнатные модули, датчики освещенности и присут-

ствия, клавишные переключатели и другие устройства. Важным критерием выбора при этом становится не только функционал, но и дизайн, ведь пользователю необходим интуитивно понятный интерфейс для взаимодействия с системой.

В качестве примера возьмем типовое офисное помещение (или зону этажа, если в здании предусмотрена концепция open space). Для обеспечения заданных климатических условий в комнате предполагается установить: фанкойл, радиатор, группу светильников с возможностью диммирования и жалюзи. Для управления монтируется комнатный модуль. Все устройства подключены к комнатному контроллеру, отвечающему за их согласованные действия. Рассмотрим каждый элемент более подробно.

Фанкойл служит для создания комфортной температуры и в офисных зданиях размещается довольно часто. Комплектация бывает разной, существуют 2- и 4-трубные модели для работы в режимах нагрев и/или охлаждение. Количество скоростей вентилятора может варьироваться от одной до трех. Зачастую вся обвязка фанкойла поставляется комплектно. В этом случае основная задача проектировщика — подобрать управляющее устройство так, чтобы обеспечить полную совместимость с исполнительными механизмами (установленными приводами и датчиками). В большинстве случаев фанкойл управляется контроллером как автоматически, так и вручную, с комнатного модуля. Пользователь имеет возможность задавать абсолютную или относительную уставку, выбирать режим работы и скорость вентилятора. В офисах нередко следует ограничивать влияние пользователей, чтобы не допустить перегре-

ва или переохлаждения помещения вследствие некорректно заданной уставки.

Радиаторы устанавливаются под окнами вдоль наружной стены здания. С точки зрения автоматики это довольно простые приборы, в которых управление ограничивается одним приводом. Обычно на радиаторах имеются электротермические приводы с сигналом управления широтно-импульсной модуляции (ШИМ) или вкл/выкл. Это бесшумные устройства, которые не отвлекают сотрудников от работы. Радиаторы управляются совместно с фанкойлами, последовательно или параллельно, что позволяет очень быстро достичь комфортной температуры в помещении и поддерживать ее максимально точно.

Светильники обеспечивают соответствующий уровень освещенности на рабочих местах. Надо обратить внимание, что согласно СанПиН2.2.1/2.1.1.1278-03 освещенность в офисах должна поддерживаться на уровне 400 люкс. Очевидно, что при более низких значениях работоспособность сотрудников снижается и быстрее накапливается усталость. Если же освещенность слишком высокая, это может означать присутствие косвенных или прямых бликов, мешающих работе. Регулирование светильников в автоматическом режиме осуществляется по измерениям комнатного датчика освещенности (часто совмещенного с датчиком присутствия). К сожалению, в настоящее время в большинстве случаев автоматическим управлением светильниками в офисных помещениях пренебрегают или оставляют пользователям возможность включать и выключать свет с комнатного модуля. Это не позволяет реализовывать максимальную

Типы зданий	Тепловая энергия			Электроэнергия		
	D	C	A	C	B	A
Офисы	1,51	1	0,7	1	0,93	0,87
Офисы			1	1	0,94	0,89
Больницы	1,31	1	0,91	1	0,98	0,96

30% тепла сберегается системами класса "А" по сравнению с системами класса "С"

Рис. 2. ◀
Преимущества класса А

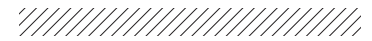


РИС. 3. ►
Комплексная система
управления зданием
Desigo от Siemens



энергоэффективность, хотя и ведет к изначальному снижению стоимости системы автоматизации.

Жалюзи — многофункциональный механизм, основное назначение которого — препятствовать проникновению прямых солнечных лучей в помещение. Существует множество типов, от тканевых штор до жестких конструкций с прочными ламелями. Обычно в офисных зданиях используются конструкции с ручным управлением — наиболее простые и недорогие, позволяющие самостоятельно регулировать их положение. С точки зрения сокращения затрат такое решение наименее перспективно. Поэтому в европейской практике распространены наружные жалюзи с автоматическим управлением, не только предохраняющие от света, но и выступающие в качестве дополнительной теплоизоляции. Необходимо помнить, что специальные алгоритмы жалюзи обязательны для достижения максимальной энергоэффективности класса А.

При использовании правильных алгоритмов управления все перечисленные устройства функционируют как единая система. В этом случае климатические условия поддерживаются на максимально комфортном уровне и с высокой энергоэффективностью. Один из самых сложных вопросов для проектировщика и программиста — какие возможности ручного управления должны быть у пользователей помещения? С одной стороны, сотрудники офиса должны иметь возможность менять скорость фанкойла, корректировать уставку и вручную включить или

выключить светильники. Однако при таком вмешательстве в работу контроллера могут возникать различные проблемы.

Например, сотрудник выключает работающий фанкойл из-за шума действующего вентилятора. Вследствие чего регулирование температуры замедляется и уставка может достигаться значительно дольше. Обратная ситуация: сотрудник включает фанкойл на максимальную скорость (считая, что таким образом помещение быстрее охладится). В этом случае снижается энергоэффективность. Кроме того, работа в режиме охлаждения на максимальной скорости может вызывать дискомфорт у других сотрудников, чьи рабочие места находятся под приточными воздуховодами фанкойла. Это может привести к недовольству функционированием системы автоматизации.

К сожалению, невозможно однозначно решить данные проблемы. Каждый офис требует индивидуального подхода к проектированию и созданию алгоритмов управления климатом. Однако многих проблем можно избежать, выбрав для автоматизации максимально гибкую и открытую систему, способную включать комнатные и системные контроллеры, различные периферийные устройства (комнатные модули, датчики для измерения различных переменных, диммеры, исполнительные механизмы и другие), а также программное обеспечение для диспетчеризации. Кроме того, должны быть предусмотрены возможности по интеграции

устройств с различными стандартными протоколами — BACnet, KNX, Modbus и другими.

Принимая активное участие в развитии современных технологий автоматизации, компания «Сименс» предлагает полноценное комплексное решение для офисных зданий. В него входит широкая линейка контроллеров — от компактных комнатных устройств до модульных, рассчитанных на сотни точек данных. Стандартный протокол коммуникации BACnet/IP позволяет организовывать систему исключительно гибко и удобно. Дальнейшее расширение может быть выполнено без особых трудностей и затрат. Комнатные модули, датчики и всевозможные исполнительные механизмы дополняют систему и позволяют заказчику использовать оборудование от одного производителя. Это гарантирует полную совместимость устройств между собой. Кроме того, применение оборудования от одного производителя значительно упрощает работу проектировщика и инженеров-программистов/наладчиков. И разумеется, использование комплексной системы автоматизации офиса (рис. 3) сократит затраты на эксплуатацию здания с сохранением максимального комфорта пользователей.

На данный момент в России «умные» технологии в основном находят применение в жилых домах, но с большой вероятностью они скоро будут внедрены и в другие сферы, поскольку на это есть очень весомые причины, в том числе:

- желание минимизировать участие человека в управлении любыми элементами системы;
- повысить безопасность здания;
- снизить затраты на обслуживание здания;
- повысить уровень комфорта в здании;
- возможность удаленного доступа к работе всего оборудования и контроля над ним.

Все описанные возможности применимы как в жилых зданиях, так и в любых сооружениях. Все рекомендации, предложенные в статье, можно не только учитывать при строительстве офисов, но и применять для автоматизации уже существующих зданий, ведь их суть заключается в создании максимального комфорта жизнедеятельности человека. ●