

S.M.A.R.T.

Systems & Management & Automation & Regulation & Technology

№1'2009

ОТ КОГО ЗАВИСИТ КАЧЕСТВО?

В фокусе: подготовка специалистов по системам автоматизации и диспетчеризации

ЭФФЕКТ ОЖИДАНИЯ

Эксперты об украинском рынке автоматизации зданий в 2009 году

уровень управления

При проектировании и строительстве бизнес-центров приходится не только определяться с дизайном и архитектурой здания, но также решать целый ряд задач комплексной автоматизации и диспетчеризации инженерных систем. От этого во многом зависит, насколько быстро инвестор вернет свои вложения



CD в номере!
Эффективные решения для предприятий

ДОРОГА К НЕБЕСАМ

Проекты самых высоких зданий мира

ВСЕВИДЯЩЕЕ ОКО

Видеонаблюдение в системе безопасности предприятия



Интеллектуальный офис

Некоторые подходы к проектированию систем автоматизации и диспетчеризации бизнес-центров

Павел Гирак
директор ООО «Солитон»
pavel.girak@soliton.com.ua

Как правило, инвесторов бизнес-центров можно разделить на две группы. Инвесторы из первой группы строят для продажи, второй — строит для себя. Разные стратегии и оценки эффективности у того, кто строит для продажи (строим дешево — продаем дорого), и у того, кто строит для дальнейшей многолетней эффективной эксплуатации (низкая цена эксплуатации — высокий доход от аренды). Очень часто требования «строим дешево» — «низкая цена эксплуатации» противоречивы, и это противоречие оказывается трудно разрешимым.

По некоторым данным, если оценивать стоимость владения зданием при среднем сроке эксплуатации 40 лет, то стоимость строительства составляет только около 10 %, стоимость эксплуатации — 90 % за этот период. Оценки окупаемости бизнес-центров (БЦ) в Украине различны — от 2 до 5 лет.

Предположим, что стратегия инвестора не перепродажа БЦ, а получение прибыли за счет эксплуатации. Цель владельца бизнес-центра — наибольшая гарантированная

прибыль от эксплуатации, которая будет определяться максимальными ценой аренды площади и загрузкой и минимальными эксплуатационными расходами.

Критерий оценки эффективности системы управления — минимизация эксплуатационных расходов при повышении качества среды и технического комфорта. Видимо, каждый владелец бизнес-центра согласится с определением «интеллектуальное» для здания с такой системой управления.

Особенности БЦ

Состав инженерных систем бизнес-центра в принципе практически не отличается от состава инженерных систем любого современного здания.

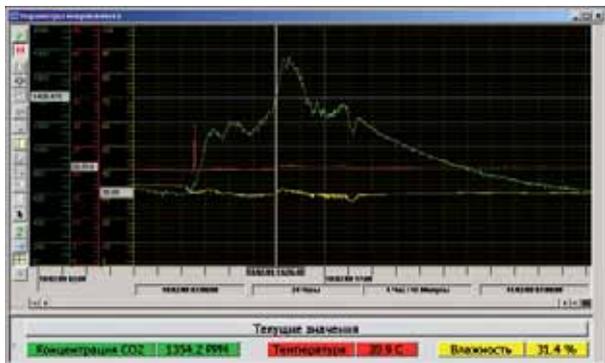
Но какие особенности БЦ все же существенно отличают его от других объектов недвижимости?

1. Помещения БЦ могут принадлежать отдельным собственникам или эксплуатироваться на условиях аренды.
2. Помещения или целые этажи могут быть свободны достаточно длительное время.
3. Режим работы с 9:00 до 18:00. При этом отдельные арендаторы могут находиться в помещениях до или после рабочего времени.
4. Переменное количество людей.
5. Арендаторам необходима качественная среда: оптимальная температура воздуха, влажность и качество воздуха, поскольку эти факторы существенно влияют на эффективность работы персонала.
6. Арендаторы заинтересованы в объективном контроле предоставленных услуг, в том числе на тепло-/холодо-/ энерго-снабжение.

Следовательно, для эффективной эксплуатации инженерных систем здания важными требованиями являются:

1. Планирование режимов работы оборудования в соответствии с расписанием.
2. Возможность консервирования отдельных помещений на длительный период с минимальными затратами на энерго-снабжение.
3. Управление энергоемкими системами «по запросу» — в зависимости от присутствия людей и их количества.
4. Технологический энергоучет для расчетов с арендаторами, интеграция с финансовыми системами.
5. Возможность контроля и изменения арендатором параметров планировщиков, уставок температур для своих помещений на основе простого, понятного интерфейса.

Эти требования напрямую связаны с проектами по различным инженерным системам. Следовательно, для согласованных проектных решений по различным системам необходима грамотная общая концепция и техническое задание. К сожалению, для многих БЦ проектирование подсистем выполняется без общей концепции функционирования здания и экс-



Если принять за комфортное значение содержание CO₂ не более 800 ppm, то превышение его содержания над комфортным прослеживается на интервале 85 % рабочего времени. При этом 16 % рабочего времени содержание CO₂ превышает верхнее граничное значение в 1400 ppm

плуатации инженерного оборудования, что приводит к ситуации «маємо те, що маємо».

Существенное значение в эксплуатационных расходах имеют две группы затрат:

1. Расходы на эксплуатацию и ремонтно-техническое обслуживание инженерного оборудования, в том числе услуги сторонних сервисных организаций и заработная плата персонала.
2. Расходы на энергопотребление здания — оплата за потребленное тепло, газ, электроэнергию.

В странах с развитой экономикой здания потребляют около 40 % энергии. Наиболее энергоемкими являются системы

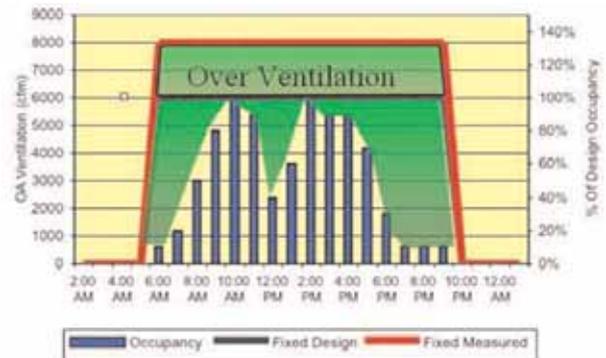
Критерий оценки эффективности системы управления — минимизация эксплуатационных расходов при повышении качества среды и технического комфорта

отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий. Большое энергопотребление систем зданий является причиной значительных перегрузок и серьезных аварий в системах электроснабжения городов и целых регионов, в том числе и в Киеве.

Особенности инженерных систем БЦ

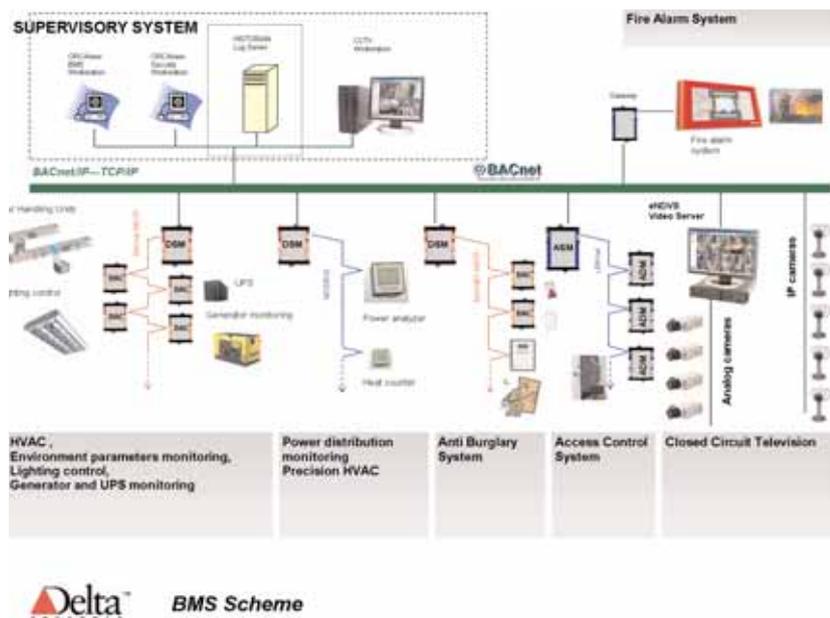
Очевидно, что расходы на энергопотребление будут существенно ниже для БЦ, в которых применяются системы с рекуперацией тепла и энергоэффективные локальные котельные.

Традиционно для систем кондиционирования воздуха в БЦ, строящихся в Украине, широко применяется схема чиллер/фан-койл, как система с низкими начальными инвестициями. Она обеспечивает изменение температуры воздуха по сигналу датчика температуры в помещении при постоянном объеме приточного воздуха. В системах с централизованным контролем температура воздуха в каждом из помещений отображается на диспетчерском терминале.



Избыточный объем воздуха, подаваемого системой вентиляции (выделен зеленым цветом), в зависимости от времени и количества людей в здании составляет более 50 %. Управление вентиляцией «по запросу» на основе содержания CO₂ даст существенную экономию ресурсов.

источник: www.automatedbuildings.com



Развитые платформы управления обеспечивают диспетчеризацию всех основных систем здания: HVAC, управления освещением, энергоучета, систем охраны и контроля доступа, систем цифрового видеонаблюдения и т. д.



Интерфейс портала арендатора отображает основные параметры и обеспечивает настройку уставок

За рубежом преимущественно используется более энергоэффективная схема на основе систем с переменным расходом воздуха на основе VAV-терминалов. Система может контролировать температуру, а также контролировать и изменять расход воздуха как по отдельным помещениям, так и центральными приточно-вытяжными установками. Важным преимуществом VAV-систем является также низкий уровень шума, поскольку в модуле VAV нет вентиляторов.

Можно проследить зависимость параметров микроклимата для помещения офисного центра с ценой аренды около \$20 без системы приточно-

вытяжной вентиляции. Площадь помещения 50 м², в нем постоянно находится 4–5 сотрудников.

В рабочее время содержание углекислого газа (CO₂) превышает 1700 ppm при повышении чувствительности к запахам от 800 ppm и граничных значениях до 1000 ppm – 1400 ppm (по Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 92/93). Для проветривания нужно периодически открывать окна, но если офис в центре города, из-за шума и выхлопных газов автомобилей это приносит только дополнительный дискомфорт.

Системы принудительной вентиляции рассчитываются на основе кратности воздухообмена. Поскольку при проектировании БЦ расчет выполняется на базе усредненных показателей, то при реальной эксплуатации это приводит либо к существенному перерасходу энергоносителей (из-за избыточной вентиляции), либо к снижению качества воздуха.

При снижении качества воз-

духа (повышении содержания CO₂) резко ухудшается самочувствие и снижается эффективность работы сотрудников, что могут подтвердить арендаторы многих БЦ. А, открывая окна для проветривания, мы напрасно расходует энергоносители на нагрев/охлаждение атмосферы.

Таким образом, качественная энергоэффективная система должна иметь возможность регулирования количества притока свежего воздуха в зависимости от содержания углекислого газа CO₂.

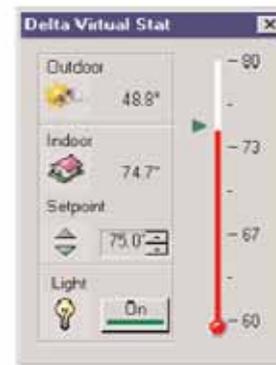
Для управления системами как холодо- так и теплоснабжения применяется так называемое каскадное управление несколькими чиллерами или котлами, частотное управление насосами. При этом достигается существенная экономия энергоносителей.

Системы технологического энергоучета важны при заинтересованности арендаторов в снижении своих затрат путем контроля и оптимизации энергопотребления (платим только за предоставленные услуги). Отображение и регистрация на диспетчерском терминале трендов с систем коммерческого учета позволит осуществлять мероприятия по снижению энергопотребления и оперативно контролировать их эффективность.

Система управления БЦ

Чего ожидает заказчик от системы управления зданием:

1. Полный контроль инженерных систем одним диспетчером.
2. Надежную систему для работы в режиме 24x7x365.
3. Возможность удаленного контроля.
4. Контроль и оптимизация энергопотребления.



Настроить комфортную температуру можно при помощи виртуального термостата

Площадь арендуемых помещений — около 11 тыс. м².

Средняя цена аренды квадратного метра в БЦ — 35 у. е.

Примерная сумма платежей от арендаторов в месяц (по прайс-листу) — около 385 тыс. у. е. в месяц.

Второй проект — один из крупных БЦ класса А.

Управление системами HVAC — 80 агрегатов, управление освещением, системами дымоудаления.

Цена оборудования и работ по автоматизации и диспетчеризации 455 тыс. у. е.

Площадь помещений — около 35 тыс. м².

Средняя цена аренды квадратного метра в БЦ — около 70 у. е.

Примерная сумма платежей от арендаторов в месяц по оптимистическим прогнозам — около 2,45 млн у. е.

То есть стоимость «интеллекта» составляет от 1,95 до 13 у.е. на м² арендных площадей. Цифры отличаются на порядок, и это часть ответа на вопрос, сколько стоит диспетчеризация.

По некоторым оценкам стоимость строительства 1 м² здания в Киеве примерно равна 700–800 у. е. Причем это здание с минимальным комплексом инженерных систем. Позволю себе заметить, что удельная стоимость систем управления инженерным оборудованием зданий, приведенных выше, составляет лишь от 0,3 до 2 % «голых стен». При учете стоимости агрегатов инженерных систем, систем безопасности, контроля доступа, телефонии, СКС, без которых БЦ не сможет функционировать, эти цифры будут гораздо ниже.

Если посмотреть на суммы платежей за аренду, то удельная стоимость диспетчеризации составляет 5,6 и 18,2 % от сумм платежей за аренду всего за один месяц. Конечно, это не точная оценка, поскольку существуют скидки для клиентов, коэффициент заполнения помещений.

При этом приведенные цифры говорят следующее.

Стоимость системы автоматизации и диспетчеризации инженерных систем весьма незначительна относительно общей стоимости здания и покрывается примерно за один-два



Интерфейс ORCAweb интуитивно понятен и предоставляет широкие возможности по управлению системами для службы эксплуатации

месяца, если прибыль от аренды выше 10 %.

Но при этом система автоматизации и диспетчеризации является самым эффективным инструментом снижения затрат на эксплуатацию здания и приносит инвестору чистую прибыль оставшиеся 99,57 %

освещения, они поддерживают, например, функции пульта охраны с вводом кода доступа.

В состав Delta Controls ORCA включен специальный веб-компонент «Портал арендатора» (Tenant Portal) для того, чтобы арендатор имел возможность контролировать

Проектирование системы важно начинать с концепции и грамотного технического задания

времени за весь период его эксплуатации. Я надеюсь, здесь улыбнуться уже инвесторы и владельцы зданий.

Функции системы

По отзывам многих интеграторов, наряду с ценой системы, именем производителя для заказчиков ключевое значение имеет функциональность систем управления. Покажем на примере BACnet-платформы Delta Controls ORCA основные функции системы диспетчеризации бизнес-центра.

Автоматизация помещений

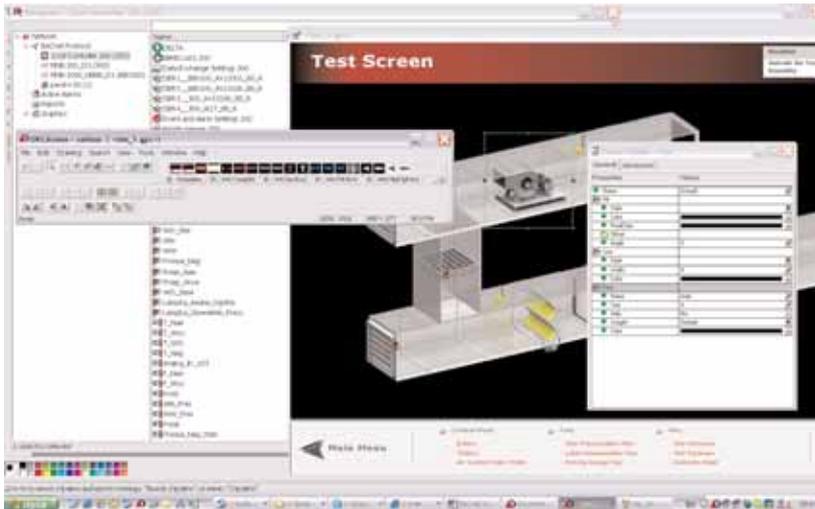
Существует широкий ряд контроллеров и комнатных настенных пультов со встроенным дисплеем, датчиками температуры и влажности, в том числе пульты со встроенной цифровой клавиатурой. Кроме систем контроля микроклимата и

свои инженерные системы и управлять ими. При этом для каждого клиента портал может быть сконфигурирован индивидуально, отображая необходимые зоны, параметры, календари и планировщики.

Кроме того, если в помещении нецелесообразна установка сетевого термостата или дисплея-клавиатуры для контроля температуры, освещения можно использовать программу виртуального термостата Virtual Stat, устанавливаемую на компьютер арендатора или офис-менеджера.

Автоматизация инженерных систем

Свободно программируемые BACnet-контроллеры с интерфейсом RS-485 или Ethernet позволяют реализовать сложные алгоритмы управления на языке GCL+ (General Control Language Plus) и на основе



Среда разработки ORCAview и Illustrator позволит быстро создать активные мнемосхемы с 3D-графикой на основе стандартных функциональных блоков для любых ВАСnet-контроллеров

стандартных ВАСnet-объектов для систем жизнеобеспечения, безопасности, контроля доступа.

Новая цветная широкоформатная сенсорная панель DHMI-7E с размером по диагонали 7 дюймов использует ВАСnet по Ethernet для взаимодействия с контроллерами по локальной сети. Панель предоставляет операторам возможность наблюдать и управлять системами HVAC здания, используя разработанную под заказчика графику реального времени.

Энергоучет

Как правило, счетчики в системах энергоучета имеют, импульсный выход. Ввод данных в систему можно выполнить через входы контроллеров или модулей расширения. При наличии цифрового интерфейса счетчика применяют шлюзы, например IntesisBox ВАСnet/ M-bus.

Подготовка отчетов

Система ORCA предоставляет возможность выполнить настройку и генерацию отчетов. Кроме отчетов о работе оборудования, списков тревог можно автоматически сформировать, например, отчет об энергопотреблении по конкретному помещению или арендатору и отправить ему счет на оплату.

Система диспетчеризации

Основой системы Delta Controls ORCA является ПО рабочей станции ORCAview. ORCAview содержит компоненты Navigator — систему контроля, управления и программиро-

вания ВАСnet-устройств и сети в режиме real time, Illustrator — систему разработки графических приложений для визуализации систем управления. Веб-ориентированное ПО рабочей станции ORCAweb поддерживает все функции приложения Navigator.

Подключение к системе и работу удаленных клиентов с соответствующими правами доступа обеспечивает сервер ORCAweb. Пользователи системы имеют совершенный инструмент для надежного и безопасного управления зданием через веб-браузер.

Интеграция

Широкие возможности интеграции открываются при использовании аппаратных шлюзов IntesisBox, которые предоставляют возможность простой интеграции сетей ВАСnet с сетями KNX/EIB, Modbus, M-bus.

При подключении любого ВАСnet-устройства в сеть управления с программным обеспечением ORCAview или ORCAweb его объекты становятся доступными для просмотра и конфигурирования в приложении Navigator без дополнительных настроек. Это уникальная особенность системы ORCA, которая является существенным преимуществом для простой и быстрой интеграции ВАСnet-оборудования разных производителей.

Многие интеграторы устанавливают программное обеспечение

Delta Controls ORCA в качестве системы диспетчеризации, даже если заказчик выбирает контроллеры других производителей.

О проектировании

Надеюсь, вышеизложенная информация убедит потенциальных владельцев БЦ, что проектирование системы важно начинать с концепции и грамотного технического задания. На практике, к сожалению, это скорее исключение, чем правило.

Всегда остается вопрос: кто будет проектировать систему диспетчеризации?

Хороший проект сделает только та компания, в которой есть подготовленные специалисты, обладающие большим объемом знаний и опытом как в технологии инженерных систем, так и в системах управления, интеграции систем.

Надеюсь, приведенные данные помогут и нашим коллегам-интеграторам в работе с заказчиками и обосновании своих технических решений.

Заключение

Наверное, сегодня стоит вопрос не относительно того, нужна ли система автоматизации и диспетчеризации для бизнес-центра, а вопрос в функциональности такой системы и ее эффективной эксплуатации.

При компетентном проектировании и качественной установке система обеспечит высокое качество микроклимата, безопасность, комфорт для арендаторов и максимально возможную прибыль владельцу.

Автор выражает свою признательность коллегам по Тучинскому историческому обществу, преподавателям кафедры ПСОН КПИ П. М. Бондарю и В. В. Мелешко, а также тем гироскопистам, кто помнит Юру Балана, и вместо высшей математики занимается арифметикой