

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ УМНЫЕ БИЗНЕС-ЦЕНТРЫ

Виталий Федоров, CEO Intelvision и Digital Building LLC

Современные цифровые технологии позволяют автоматизировать работу инженерных систем зданий и наладить управление и контроль различным оборудованием из единого центра. Это помогает значительно экономить энергоресурсы, снижать затраты на техническое обслуживание, а также повышать комфорт и безопасность пользователей. Представляем системы автоматизации и управления зданием (Building Management System, BMS), разработанные специально для бизнес-центров.

Автоматизированная система BMS устанавливается для централизованного мониторинга и управления системами жизнеобеспечения зданий, включая климат-контроль помещений. В результате возможно повышение комфорта и безопасности эксплуатации при одновременном сокращении затрат на эксплуатационное обслуживание и потребление энергоресурсов. Кроме того, BMS обеспечивает высокий уровень информированности о работе систем, непрерывный достоверный контроль за критическими параметрами объекта и возможность оперативного реагирования на аварийные ситуации.

## Бизнес-центр «Спасский 11»

Бизнес-центр «Спасский 11» находится в Центральном административном округе Санкт-Петербурга, в границах зон охраны объектов культурного наследия, и является частью исторического центра города. Здание данного бизнес-центра было построено в конце XIX века. Проект реконструкции предусматривал достижение целей устойчивого проектирования и строительства. В результате здание сертифицировано по системе LEED в 2020 году ему выдан сертификат LEED v.2009-NC «GOLD». Получить такой высокий уровень сертификации позволила, помимо использования экологически чистых материалов, сокращения отходов, энергосберегающего оборудования и т. п., система **автоматизации и управления зданием BMS**.

Автоматизированная система БЦ «Спасский 11» контролирует и обеспечивает:

- климат-контроль офисных помещений: поддержание комфортных климатических параметров в помещении, исключение совместной/конфликтной работы систем отопления и кондиционирования, мониторинг аварийных ситуаций;





- управление освещением: управление и мониторинг состояния светильников и балластов;
- технологический мониторинг системы вентиляции (отслеживание параметров систем вентиляции) и кондиционирования воздуха (мониторинг и управление работой чиллеров);
- мониторинг уличных климатических параметров: температура, освещенность, осадки;
- сбор данных с системы электроснабжения: диспетчеризация статусных сигналов системы электроснабжения и энергопотребления.

### Управление системой климат-контроля офисных помещений

Система климат-контроля обеспечивает поддержание заданных параметров температуры воздуха в отдельных помещениях. В рамках работы данной системы осуществляется автоматизированное управление: эжекционными балками (на 3-м и мансардном этажах); радиаторами отопления (на 3-м этаже); теплыми полами (на мансардном этаже). Управление работой данных устройств осуществляется посредством перекрытия клапанов на подающем теплоносителе трубопроводе. Клапаны управляются по протоколу KNX. Сигнал на открытие/закрытие клапана формируется контроллером управления на основании данных о текущей и желаемой температурах воздуха в помещении.

Пользователь может регулировать работу системы климат-контроля посредством комнатной панели с ЖК-дисплеем, отображающим текущую температуру внутреннего воздуха, текущую уставку температуры воздуха в помещении и изменение уставки температуры внутреннего воздуха. В переговорных помещениях 3-го и мансардного этажей установлена сенсорная панель диагональю 7", которая обеспечивает те же функции, что и комнатная. Также в переговорных предусмотрен мониторинг уровня  $CO_2$  в вытяжных воздуховодах. При повышении концентрации  $CO_2$  увеличивается подача объема воздуха в помещение путем изменения положения задвижки в вытяжном воздуховоде. В нормальном режиме задвижка открыта на 50 %, а при превышении порогового значения – полностью.

Алгоритмы работы системы климат-контроля настраиваются так, чтобы исключить одновременное включение отопительных систем и систем охлаждения в одном помещении.

Существует возможность дистанционного управления системой климат-контроля с автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора, которому доступны следующие функции:



- отображение и изменение уставки температуры воздуха в помещении;
- отображение текущей температуры воздуха в помещении;
- отображение уровня  $CO_2$  в помещениях переговорных;
- возможность выбора режима-графика для включения/отключения систем или перехода в энергоэкономичный режим, управления по временным уставкам;
- мониторинг аварийных ситуаций.

Кроме того, на основании данных о присутствии людей в помещении происходит переключение режимов работы системы климат-контроля. Если в помещении находятся люди, включается комфортный режим работы и поддерживается заданная пользователем температура, а когда помещение пустеет, система переходит в экономичный режим (снижается мощность нагрева/охлаждения).

В ночное время система устанавливает минимальные параметры по климату и максимальную экономию ресурсов. За несколько часов до начала рабочего дня система возвращается к комфортному режиму. В выходные и праздничные дни, когда помещения не используются, поддерживаются минимальные параметры. Для отдельных помещений можно задавать индивидуальное расписание поддержания климата, в соответствии с которым будут переключаться режимы работы оборудования.

В летнее время параметры охлаждения помещений регулируются на основании данных погодной станции. Отметим, что в особенно жаркие дни охлаждение помещений происходит так, чтобы резкий перепад температур при переходе из холодных в теплые зоны и обратно не вызывал дискомфорта и простудных заболеваний. Система автоматически подбирает оптимальную разницу между температурой на улице и в помещении. В результате создаются комфортные условия и достигается экономичное расходование энергоресурсов.

### Управление системой освещения

Управление неаварийным внутренним рабочим освещением в умном здании бизнес-центра осуществляется по протоколу DALI. Все светильники оборудуются балластами DALI и объединяются единой интерфейсной шиной. Команды управления передаются от комнатных панелей и контроллера Beckhoff к светильникам по шине DALI. Предусмотрено два режима управления:

- ручной: осуществляется локально при помощи комнатных панелей управления (в офисных помещениях), датчиков присутствия или оператором через интерфейс пользователя.

В офисах с окнами предусмотрена установка датчиков освещенности, которые обеспечивают функцию диммирования светильников в зависимости от интенсивности естественного освещения. В переговорных предусмотрено персональное управление светом над каждым местом. Санузлы и технические помещения оборудованы датчиками присутствия, отключающими/включающими освещение;

- автоматический: команды управления формирует контроллер Beckhoff на основании заложенных алгоритмов и расписаний. В автоматическом режиме происходит отключение неаварийного освещения в ночное время (по умолчанию с 23:00 до 5:00). Уставки времени для отключения рабочего освещения могут изменяться оператором через интерфейс пользователя.

Предусмотрена возможность с АРМ оператора: управлять включением в помещениях светильников и изменением их яркости, проводить мониторинг состояния работы светильников и уровня освещенности (в помещениях, оборудованных датчиками освещенности), изменять настройку таймеров автоматического отключения света, а также отслеживать аварийные ситуации.

#### **Система технологического мониторинга системы вентиляции и системы кондиционирования воздуха**

Вентиляционные установки поставляются уже укомплектованными оборудованием автоматики и щитами управления, обеспечивающими безопасную эксплуатацию и заданный алгоритм работы оборудования. Алгоритмы работы, схемы щитов управления, кабельные журналы, перечни монтируемого оборудования приводятся производителем вентиляционного оборудования и должны быть приложены к исполнительной документации данного раздела.

Интеграция в систему BMS вентиляционных установок и систем кондиционирования воздуха обеспечивает функции сбора и сохранения данных, получаемых, соответственно, от автоматики вентиляционных установок и от автоматики чиллеров. Подключение к автоматике в обоих случаях осуществляется через интерфейс RS-485, а обмен данными – по протоколу Modbus RTU. С удаленного автоматизированного рабочего места оператора доступно:

- **для системы вентиляции:** управление уставкой температуры приточного воздуха, а также мониторинг: привода воздушной заслонки на заборе воздуха; загрязненности воздушного фильтра на заборе воздуха; температуры воды в водяном воздухонагревателе; защиты от замораживания водяного воздухонагревателя; перепада давления на вентиляторной секции; температуры приточного и вытяжного воздуха; влажности приточного воздуха; работы вытяжных вентиляторов;

- **для системы кондиционирования воздуха:** управление включением чиллера; выбор режимов работы; отображение и изменение уставки температуры холодоносителя; возможность выбора графика для включения/отключения системы или перехода в энергоэкономичный режим, управления по временным уставкам; мониторинг аварийных ситуаций. Предусмотрены алгоритмы автоматического управления энергоэффективностью при взаимодействии чиллера с системой климат-контроля.

#### **Система мониторинга уличных климатических условий**

Данная система обеспечивает сбор и передачу в систему BMS метеоданных от погодной станции, на основании которых осуществляется корректировка работы систем климат-контроля и освещения. Погодная станция устанавливается на крыше умного здания. Подключение к метеостанции осуществляется по протоколу KNX. С удаленного АРМ оператора доступен мониторинг температуры наружного воздуха, наличия осадков, уровня освещенности.

#### **Мониторинг электроснабжения**

- **Мониторинг состояния автоматических выключателей** осуществляется в ГРЩ1 и ГРЩ2. Для получения информации о состоянии автоматических выключателей с каждого из них на контроллер управления выводится индикация состояния «ВКЛ» и сигнализация аварийного отключения.

В случае аварийного отключения автоматического выключателя система автоматики генерирует сигнал аварии: «Отключен». Сброс аварийного сигнала происходит ав-

томатически при снятии сигнала аварийного отключения на автоматическом выключателе и при включении автоматического выключателя.

- **Мониторинг параметров электрической сети** выполняется посредством системы измерения токов CMS, установленной в главном распределительном щите, и счетчиков электроэнергии «Меркурий» в щитах арендаторов, с которого в систему диспетчеризации выводятся данные о величине тока по фазам, напряжения по фазам, частоты сети, суммарной активной мощности, энергопотреблении.



Система CMS фиксирует токи на вводе в здание и по различным потребителям. Она имеет интерфейс RS-485 и поддерживает протокол обмена данными Modbus RTU. Счетчик интегрирован в систему диспетчеризации через модуль преобразования интерфейсов RS-485 в Ethernet MOXA NPort IA 5150. Далее контроллеры по ЛВС осуществляют обмен всей необходимой информацией с ПО диспетчеризации.

### Бизнес-центр «Сота»

Успешным примером внедрения передовых цифровых технологий для коммерческой недвижимости является БЦ «Сота», расположенный в центре Симферополя. Это первый в Крыму бизнес-центр класса А+, оборудованный всей необходимой инфраструктурой – подземной и наземной парковками, современными инженерными системами, живописной зоной отдыха для горожан. Это инновационный квартал, занимающий площадь 20 тыс. м<sup>2</sup>. Данный деловой центр является примером современного благоустройства городской среды, гармонично сочетающей инновационные архитектурные решения с природными элементами.

#### Автоматизация делового квартала

Помимо 6-этажного здания БЦ «Сота», в проект по автоматизации входили: открытые общественные пространства, просторный подземный паркинг, комфортные проезды и пешеходные зоны. По периметру здания предусмотрено архитектурное наружное освещение. Установлено более 10 тысяч IoT-датчиков, которые в режиме реального времени информируют о качестве климата внутри и снаружи делового центра, уровне освещенности, заполненности помещений и т. п.

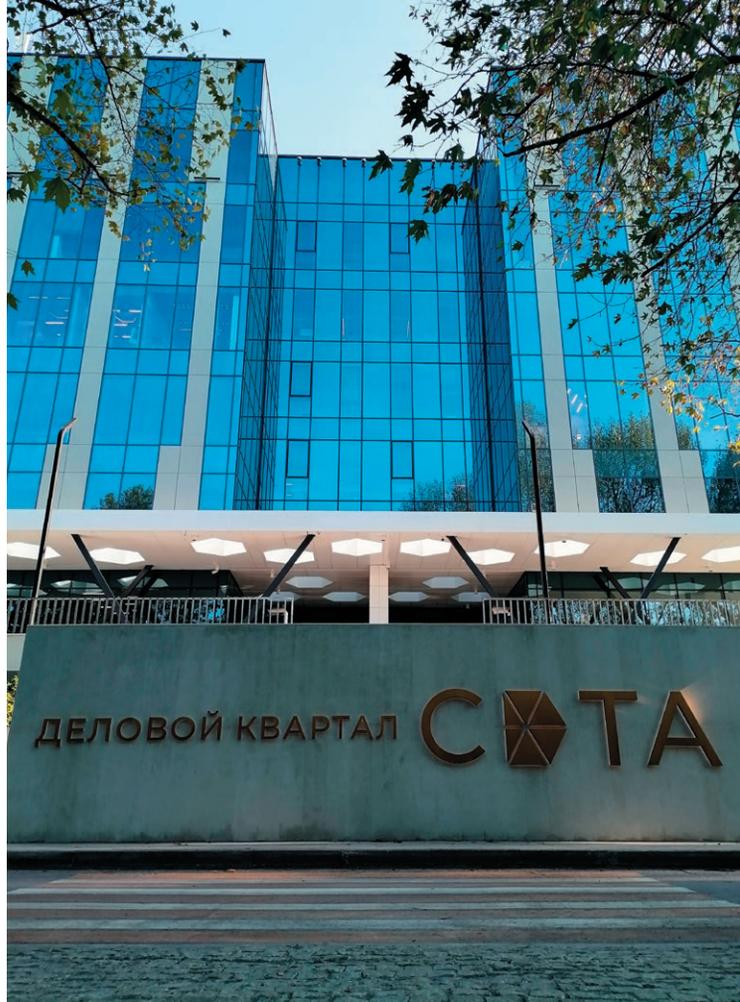
#### Система «смарт-офис»

Непосредственно в здании делового центра внедрена система «смарт-офис» с интеграционной платформой управления зданиями. Проект включает:

- **Управление освещением, микроклиматом и мультимедиа.** Все пространства оснащены как локальным, так и удаленным управлением, а также имеют возможность создания различных сценариев и регулировки. Освещение в здании работает по протоколу DALI. Регулировку электрокарнизов возможно выполнять из корпоративного мобильного приложения или с комнатных панелей управления. Управление архитектурным освещением фасада здания.

С помощью интеллектуальной системы управления микроклиматом с погодной станцией осуществляется не только поддержание заданной температуры и влажности внутреннего воздуха, но также поддержание в помещениях требуемого уровня CO<sub>2</sub>. Функционирует система «мультирум».

- **Централизованная система автоматизации и диспетчеризации DigiTwin** – мониторинг и управление инженерными системами офиса. БЦ «Сота» оснащен системой автоматизации и диспетчеризации инженерных систем на базе программного обеспечения DigiTwin, которая обеспечивает эффективное функционирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха; водоснабжения и водоотведения; теплоснабжения; электроснабжения и



электрического освещения; внутреннего противопожарного водопровода. В результате повышается надежность работы данных систем и снижаются затраты на их эксплуатацию. Для предотвращения аварийных ситуаций предусмотрен автоматический мониторинг параметров инженерных систем.

- **Интеллектуальные системы контроля доступа и видеонаблюдения.** Анализ видеопотока, распознавание лиц и автомобильных номеров. Доступ на территорию осуществляется с помощью QR-кода, предусмотрена возможность дистанционного вызова или бронирования лифта.

- **Корпоративное мобильное приложение, интегрированное с системой «умный дом».** Пользователи могут забронировать переговорные комнаты, вызвать лифт на этаж, отрегулировать температуру воздуха в помещении или закрыть жалюзи, забронировать паркинг или выписать пропуск.

Система управления зданием BMS включает локальный сервер управления; развертывание облачного сервера системы управления зданием; создание интерфейсов управления и мониторинга всеми системами здания; создание рабочего места оператора (интерфейсы управления всеми системами здания, архив, мониторинг аварий); удаленный мониторинг параметров всех систем здания; модуль оповещения персонала e-mail/SMS.

Платформа цифрового управления DigiBMS, установленная в офисном здании «Сота», объединяет пользователей всех уровней, ИТ-системы и системы безопасности в единую бесшовно взаимодействующую конструкцию. Благодаря системе «смарт-офис» БЦ «Сота» можно отнести к категории зданий высоких технологий. ■