

“Smart эксплуатация” – эффективная интеграция BIM-модели и системы управления зданием

Информационные технологии продолжают трансформировать отрасль строительства. В данную сферу приходит понимание того, что применяемые на этапе эксплуатации объекта строительства инструменты управления не менее важны, чем при его проектировании и возведении. Неграмотное управление недвижимостью значительно снижает эффективность решений, принятых на предшествующих этапах. Системы управления зданием (Building Management System, BMS) уже получили широкое распространение среди владельцев недвижимости. Набирает обороты и применение систем управления эксплуатацией здания (Facility management, FM). Однако их интеграция с BIM-моделью – еще новое решение для рынка (рис. 1). Компания КРОК представила решение, которое позволит объединить главные инструменты эксплуатации и тем самым повысить ее эффективность. Приложение “Smart эксплуатация” создает интерактивный цифровой двойник объекта, отражающий выбранные параметры инженерных систем и оборудования в режиме реального времени.

Без автоматизации никуда

Неотъемлемой частью любого технологичного и энергоэффективного здания является BMS. В том или ином виде элементы автоматизированной системы управления в настоящее время присутствуют на большинстве объектов. Наибольший экономический эффект, а именно сокращение эксплуатационных расходов на 30%, достигается при реализации обеих основных составляющих – локальной автоматики и ее верхнего уровня, системы диспетчеризации (SCADA). Рассмотрим их подробнее.

Большинство инженерных систем должно в обязательном порядке содержать в своем составе локальные системы управления, иначе они будут неработоспособны и нефункциональны. Системы локальной автоматики могут поставляться комплектно с инженерным оборудованием или проектироваться отдельно с учетом дополнительных специфических требований к ним.

Как правило, системы локальной автоматики представляют собой отдельные щиты управления, совмещающие в себе силовую часть и компоненты автоматизации. Локальная автоматика обеспечивает полностью независимое управление технологическим процессом

и защиту оборудования. Щиты управления предоставляют диспетчеру-оператору службы эксплуатации возможности по отображению текущего состояния системы и местного управления ею в ручном режиме либо при помощи панели управления на лицевой двери шкафа, либо при помощи собственной web-страницы контроллера при подключении к ней через ноутбук.

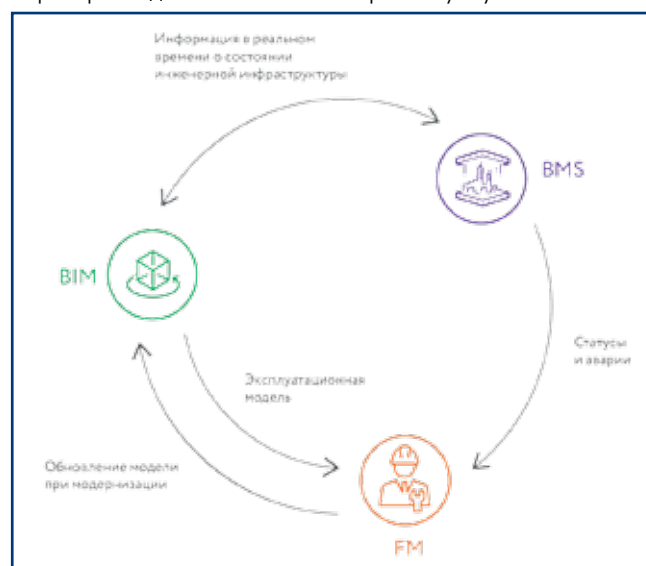


Рис. 1. Информационное взаимодействие систем BMS, FM и BIM

Основная задача и предназначение системы диспетчеризации – собирать всю доступную информацию о состоянии инженерных систем и оборудования и предоставлять ее в наглядном и удобном для использования виде службе эксплуатации объекта. Таким образом, интеграция локальной автоматики в единую систему диспетчеризации объекта обеспечивает возможность передачи всех необходимых данных между контроллером системы и центральным диспетчерским пунктом по стандартным интерфейсам и в виде стандартных протоколов.

В большинстве проектов по проектированию и возведению “умных” зданий в составе системы необходимо предусматривать компоненты сети передачи данных и, самое главное, средства преобразования интерфейсов и протоколов, позволяющие привести их к стандартному виду. Стандартный вид – это открытые информационные протоколы, считающиеся на данный момент общепризнанными в мировой практике, такие как BACnet, KNX, Modbus, DALI, OPC UA,

SNMP и ряд других. Например, в проекте создания “умного” офиса СИБУРа компания КРОК внедрила интеллектуальную систему управления зданием, которая позволяет в автоматическом режиме управлять инженерной инфраструктурой – контролировать температуру, уровень освещенности, включение/выключение систем. “Умное” управление офисом построено на технологии KNX, являющейся мировым стандартом в системах автоматизации зданий.

Типичная SCADA офисного здания включает в себя несколько рабочих станций, расположенных в офисе диспетчерской службы эксплуатации. На них в понятном графическом виде выводится текущее состояние всего инженерного оборудования здания, ведется архив измеряемых параметров, формируются списки событий и аварий, строятся стандартные отчеты. Административный персонал (руководители служб, главные инженеры) получают доступ к данным через web-интерфейс. При этом важным требованием, актуальность которого все возрастает, становится возможность передачи данных из системы диспетчеризации в системы более высокого уровня – системы управления процессом эксплуатации, системы финансовой аналитики и отчетности, бизнес-порталы организации и т.д.

Facility Management как обязательный инструмент управления

Рынок Facility Management в России находится только в стадии развития. Если на Западе уже давно оценили преимущества систем управления процессом эксплуатации, то у нас их необходимость еще не так очевидна владельцам недвижимости.

Facility Management предлагает концепцию управления материальными ресурсами и процессами внутри зданий и сооружений, не относящимися к основной деятельности на данных объектах. Например, система FM помогает принимать и обрабатывать заявки от пользователей, автоматически формирует наряды на ремонт и обслуживание оборудования, содержит всю эксплуатационную документацию. В ее основные задачи входит:

- ▶ экономия затрат на эксплуатацию здания, а именно сокращение потребляемых энергетических ресурсов и значимых издержек на содержание здания, оптимизацию использования оборудования и управление персоналом эксплуатационных служб;
 - ▶ обеспечение комфортной среды для протекающих в здании процессов основной деятельности;
 - ▶ исключение возникновения нештатных ситуаций.
- Фактически системы FM делают процесс обслуживания здания автоматизированным и, что самое главное, более прозрачным. За счет электронного документо-

оборота владелец и служба эксплуатации могут увидеть сведенную воедино статистику по всем финансовым затратам на поддержание объекта, ремонтным работам, управлению арендой недвижимости, сервисным обслуживанием и т. д. Так, территориально-распределенные или масштабные объекты зачастую каждый день обслуживают новые люди. Они могут не обратить внимание на закономерности в поломках оборудования, каждый раз просто проводя необходимый ремонт. При просмотре же отчета из системы FM служба эксплуатации сразу увидит, что выходит из строя, например, один и тот же фанкойл. Это позволит не расходовать лишние ресурсы на его ремонт, а сразу принять решение о его замене.

Конечно, для корректной работы систем управления процессом эксплуатации необходимо изначально завести в них все данные об объекте, начиная от оборудования и заканчивая необходимыми регламентами работ, договоров об аренде и т. д. Это очень трудоемкий процесс, поэтому наиболее действенным решением будет интеграция с эксплуатационной BIM-моделью.

Третий элемент

Если 10 лет назад такое понятие, как BIM, было в России чем-то новым, то сегодня технология активно находит свое применение в строительной отрасли. Весной 2017 года правительством РФ была утверждена “дорожная” карта по внедрению технологии информационного моделирования, в 2019 году ее применение может стать обязательным при выполнении госзаказа.

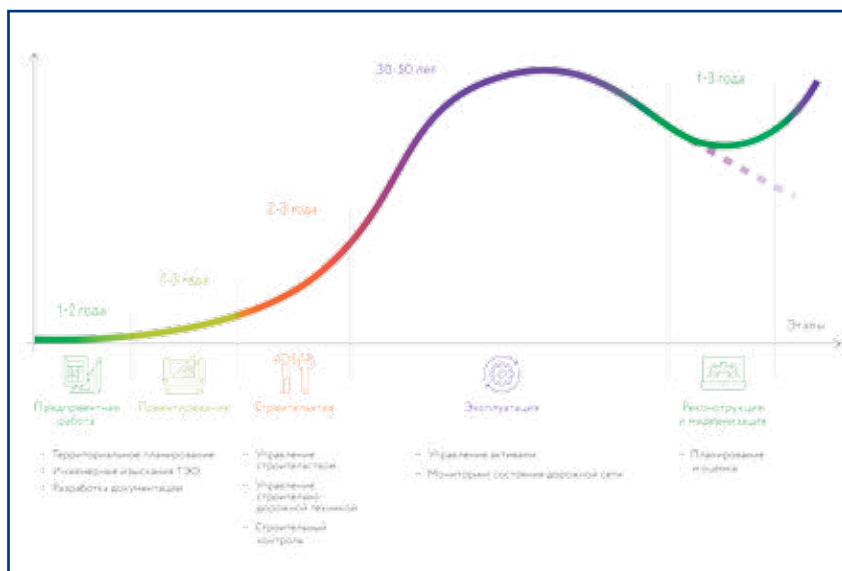


Рис. 2. Жизненный цикл объекта

Однако если BIM-модель на стадиях проектирования и строительства уже не редкое явление, то при эксплуатации о ней зачастую забывают. При этом именно этот, самый продолжительный этап жизненного цикла объекта (за счет долгосрочной перспективы) помогает получить от использования BIM-модели максимальную эффективность (рис. 2). BIM-модель при условии наполнения ее информацией с самого начала проектирования объекта может быть не просто базой данных,

но и источником актуальной информации для BMS и FM, а также средой визуализации состояния инженерных систем и оборудования. Для реализации такой среды и был создан новый продукт КРОК – “Smart эксплуатация”.

Умная эксплуатация

Приложение “Smart эксплуатация” позволяет интегрировать системы управления и BIM-модель здания и обеспечить двусторонний обмен информацией в реальном времени (показания датчиков, а также статусы и аварии инженерных систем). Таким образом, с одной стороны, обеспечивается связь приложения и BMS, а с другой – конфигурируются сценарии, в которых в соответствии с полученными сигналами определенным образом обрабатывается информационная модель.

Рассмотрим пример. При засорении, скажем, фильтра вентиляции из BMS поступает аварийный сигнал, и неисправный элемент выделяется на трехмерной модели, при этом отображаясь с наиболее информативной точки обзора. Это позволяет диспетчеру максимально точно определить местоположение аварии и получить всю необходимую информацию для ее оперативного устранения – модель вышедшего из строя оборудования, прилегающие к нему коммуникации и т.д. Таким образом, за счет быстрого реагирования службы эксплуатации минимизируются непредвиденные расходы на ликвидацию последствий нештатных ситуаций, а также оптимизируется трудовая занятость сотрудников административно-хозяйственных отделов (АХО). Это особенно важно при эксплуатации распределенных объектов, высотных зданий или зданий со сложной планировкой.

На рис. 3-5 приведены примеры интерфейсов из BMS и приложения “Smart эксплуатация”. Первые два (рис. 3 и 4) показывают состояние системы вентиляции и внутренний состав отдельной вентиляционной установки со статусами элементов. Перечень возможных аварий выводится оператору на экран, при возникновении одной из них – соответствующая строка подсвечивается красным. В приложении “Smart эксплуатация” (рис. 5) видно не просто подложку с двумерными элементами, а расположение вышедшего из строя оборудования непосредственно на 3D-модели здания.

Помимо аварии заданным сценарием может быть любое событие, требующее внимания службы безопасности: текущее состояние оборудования – выключено/включено, реальные показатели датчиков – температура, давление и т.д. При определенной настройке все эти параметры можно отобразить на BIM-модели, тем самым превращая ее из просто цифрового двойника объекта в интерактивную копию с реальными показателями систем.

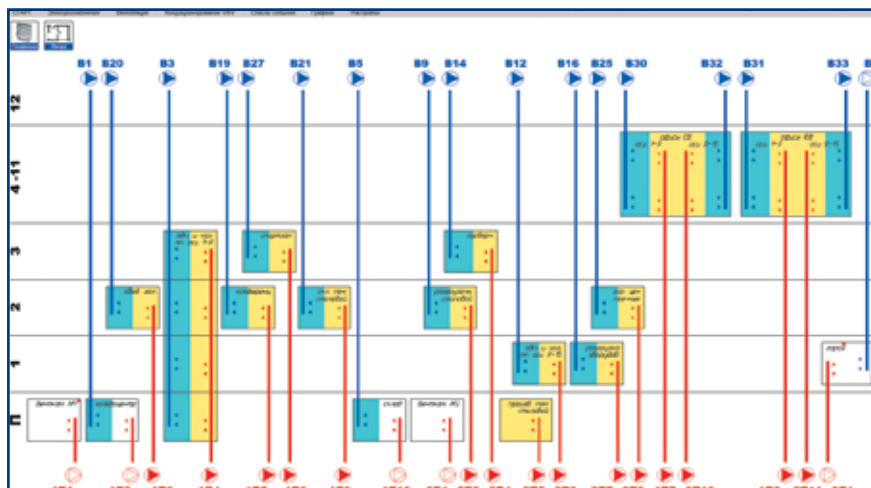


Рис. 3. Пример отображения общей структурной схемы системы общеобменной вентиляции в BMS

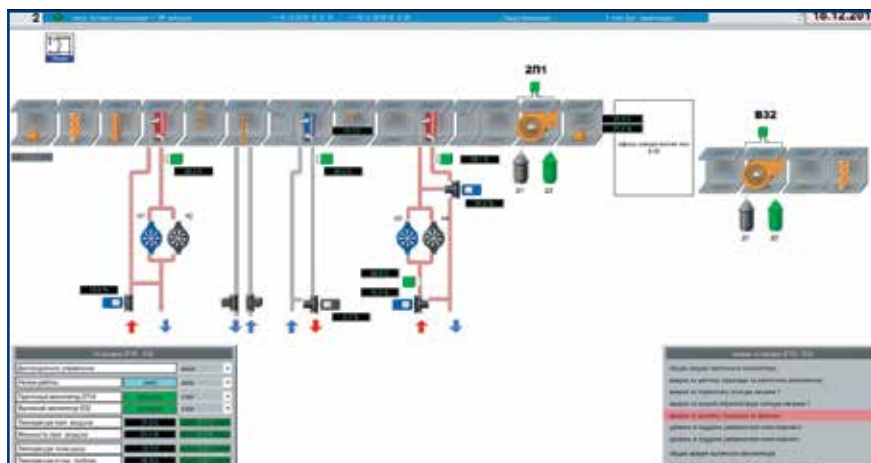


Рис. 4. Пример детализированного отображения вентустановки в BMS, в том числе аварии по засорению фильтра



Рис. 5. Пример отображения аварии по засорению фильтра в приложении “Smart эксплуатация”

Работа с приложением “Smart эксплуатация” также возможна с планшета, что упрощает поиск нужного элемента на месте. Даже если ремонт необходим находящемуся в труднодоступном месте или скрытому за строительными конструкциями оборудованию, BIM-модель точно покажет его местоположение и то, например, в каком месте необходимо вскрыть стены или демонтировать ограждающие конструкции, чтобы добраться до него “малой кровью”.

Если углубиться в технические подробности, то можно говорить о двух частях “Smart эксплуатации” – утилите и коннекторе. Запуск утилиты происходит как у отдельной программы со своим окном для настройки сценариев и встроенным просмотрщиком, который подтягивает BIM-модель из файла на сервере или в облаке (рис. 6). Коннектор, в свою очередь, отвечает за двустороннюю передачу сигналов между BMS и утилитой по стандартным информационным протоколам. Он работает как системный процесс и связан с реальным оборудованием.

При необходимости приложение “Smart эксплуатация” можно использовать не только как средство визуализации и быстрой навигации по объекту, но и как дополнительную среду управления оборудованием. Принцип работы следующий: сигнал из утилиты через коннектор идет в BMS, а уже оттуда – на контроллер.

Перспективы развития

КРОК более десяти лет занимается вопросами информационного моделирования. За это время разработан целый комплекс ИТ-решений, которые в сочетании с BIM обеспечивают максимальный экономический эффект на всех стадиях жизненного цикла объекта – от проектирования до эксплуатации. Создание собственного продукта “Smart эксплуатация” стало следующим шагом в развитии этого направления.

Сейчас ведется работа по еще двум направлениям интеграции систем в приложении. Первое – интеграция системы Facility Management и BIM-модели, чтобы исключить необходимость заводить информацию в системы FM вручную, а также обеспечить единое представление данных в системе поддержки эксплуатации. Второе – интеграция системы управления зданием (BMS) и Facility Management для обмена предупредительными и аварийными сообщениями и автоматической генерации заявок на обслуживание/ремонт. Например, при выходе из строя лампы или светильника будет возможна автоматическая генерация наряда на замену с точной привязкой к месту установки для техника АХО. Если говорить подробнее, система освещения интегрирована в единую систему управления зданием, и BMS в случае аварии/неисправности отправляет сигнал в систему управления эксплуатацией. Система генерирует заявку/наряд на ремонт

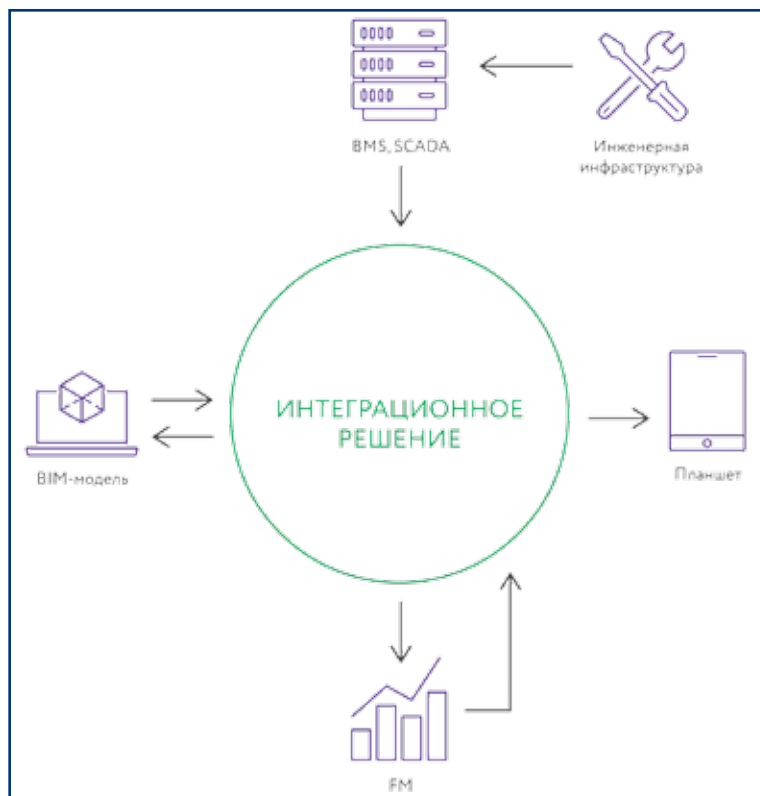


Рис. 6. Схема взаимодействия систем BMS, FM и BIM с интеграционным решением “Smart эксплуатация”

или замену, имея полную информацию по конкретному светильнику из эксплуатационной BIM-модели объекта.

Также после реализации новых направлений интеграции будет доступно проведение обслуживания с использованием носимого устройства, подключенного через беспроводные сети к источникам информации – BIM, BMS, FM.

Например, загрузка ПО “Smart эксплуатации” на носимый компьютер с управляемым голосом пользовательским интерфейсом позволяет инженерам проводить все необходимые работы и одновременно получать информацию о текущем состоянии объекта лишь с помощью голосовых команд: из BIM – о локализации аварийного участка и неисправностях в самом оборудовании, а также проектную документацию, включая исполнительную; из BMS – данные с датчиков о текущем состоянии и их визуализацию в схемах и диаграммах; из FM – эксплуатационную документацию (инструкции, руководства, даты, производитель, инсталлятор, подрядчик) и статистику работы, отказов, ремонтов. Возможен даже режим удаленного помощника, когда более опытный специалист из диспетчерского центра направляет сотрудника на месте аварии.

Таким образом, приложение “Smart эксплуатации” – отправная точка для решения новых сложных задач, возникающих в ходе эксплуатации зданий. Решение, объединяющее BIM, BMS и FM, позволит создать единое по “месту и времени” пространство для вывода эксплуатации зданий на качественно новый уровень.

Дмитрий Кузнецов, эксперт по системам автоматизации зданий и ЦОД, ЗАО “КРОК инкорпорейтед”