

ПОСТРОЕНИЕ BIM-МОДЕЛИ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Программный комплекс nanoCAD ОПС предназначен для формирования модели систем безопасности в составе охранно-пожарной сигнализации, оповещения, контроля и управления доступом (СКУД), видеонаблюдения зданий и сооружений различного назначения, а также комплексного моделирования систем безопасности с учетом параметров и характеристик используемого оборудования и параметров проекта в целом (рис. 1).

При разработке nanoCAD ОПС версии 8 основное внимание было уделено встраиванию программного комплекса в технологию OpenBIM-проектирования, при работе в которой созданная модель систем безопасности может быть передана в другие программы, позволяющие проводить моделирование и анализ всего объекта в целом.

Одно из нововведений — это реалистичное отображение оборудования при просмотре модели в трехмерном пространстве (рис. 2).

Для отображения реалистичного вида оборудования в программном комплексе nanoCAD ОПС предусмотрен импорт из различных форматов:

- импорт 3D-тел из файла формата *.dwg;
- импорт 3D-тел из файла формата *.3ds программы 3ds Max, предназначенной для 3D-моделирования, анимации и визуализации;
- импорт графики из файла формата *.ifc;
- импорт 3D-тел из файла формата *.step, который предназначен для обмена данными между различными САПР-системами.



Рис. 1. nanoCAD ОПС

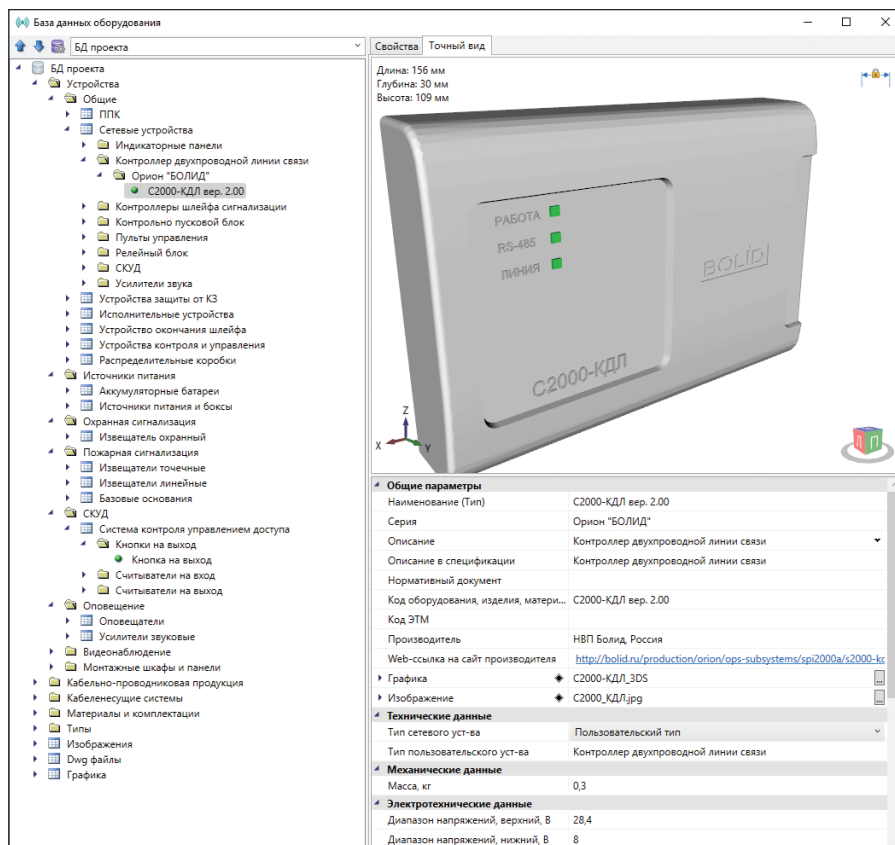


Рис. 2. Реалистичное отображение оборудования

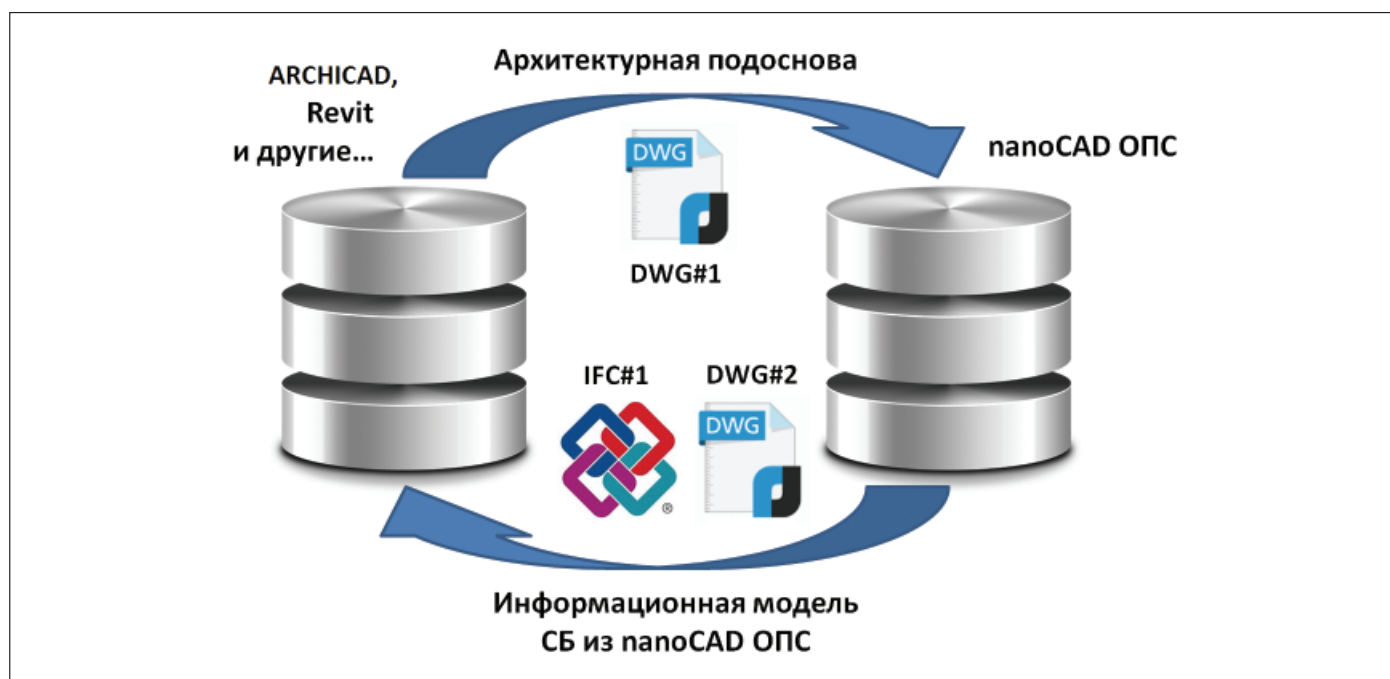


Рис. 3. Обмен данными между различным ПО

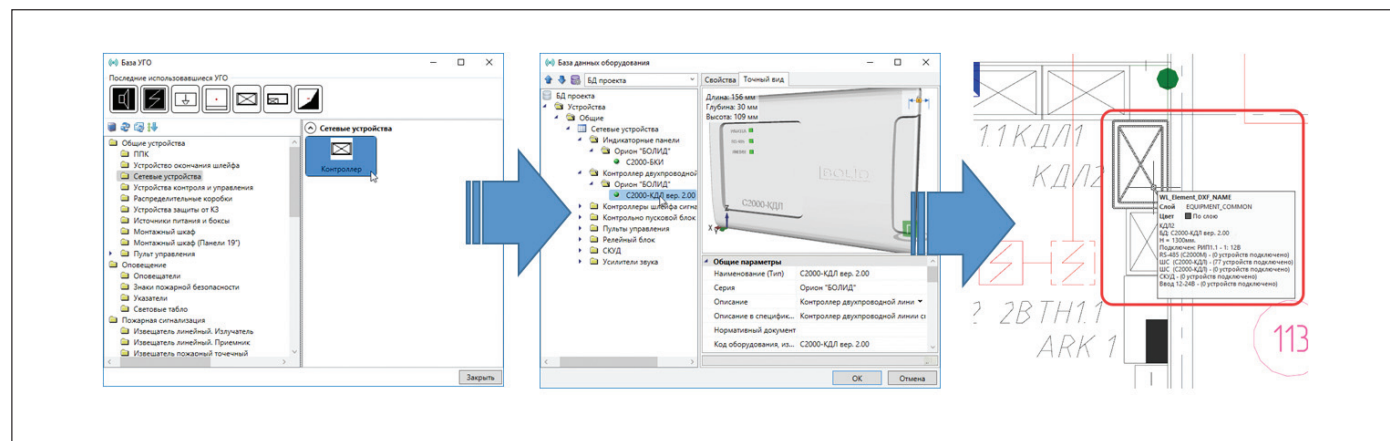


Рис. 4. Принцип построения модели

Другое нововведение – выгрузка модели в формат IFC (Industry Foundation Classes), представляющий собой формат данных с открытой спецификацией, который предназначен для упрощения взаимодействия в строительстве и используется как формат для информационной модели здания (рис. 3).

Процесс создания модели в nanoCAD OPC довольно прост и нагляден. Практически все операции происходят в 2D-виде, что не требует от пользователя глубокого концептуального переобучения при работе с программным комплексом (рис. 4).

В программный комплекс nanoCAD OPC встроена База условных графиче-

ских обозначений (База УГО). При выборе условного графического обозначения (УГО) оборудования и установке его на чертеж поступит запрос, что это за оборудование, после ответа на который будут доступны каталоги баз данных производителей оборудования. Из них и будет предложено выбрать конкретное оборудование от конкретного производителя. В результате УГО будет привязано к оборудованию со собственными только ему характеристиками и параметрами, которые могут изменяться по ходу построения модели. Например, при подключении к резервированному источнику питания (РИП) различного оборудования будет

изменяться токовая нагрузка на РИП и требуемая емкость установленных в него аккумуляторных батарей. К тому же в Базу УГО встроены фильтры по оборудованию, которые не позволят привязать УГО того же РИП, например, к приемно-контрольному прибору или к ручному пожарному извещателю.

Для построения модели системы безопасности здания необходимы исходные данные. Для nanoCAD OPC ими является архитектурная подоснова в формате *.dwg. В рассматриваемом примере архитектурная подоснова создана в программе ARCHICAD и выгружена в формат *.dwg как в 2D-, так и 3D-виде (рис. 5).

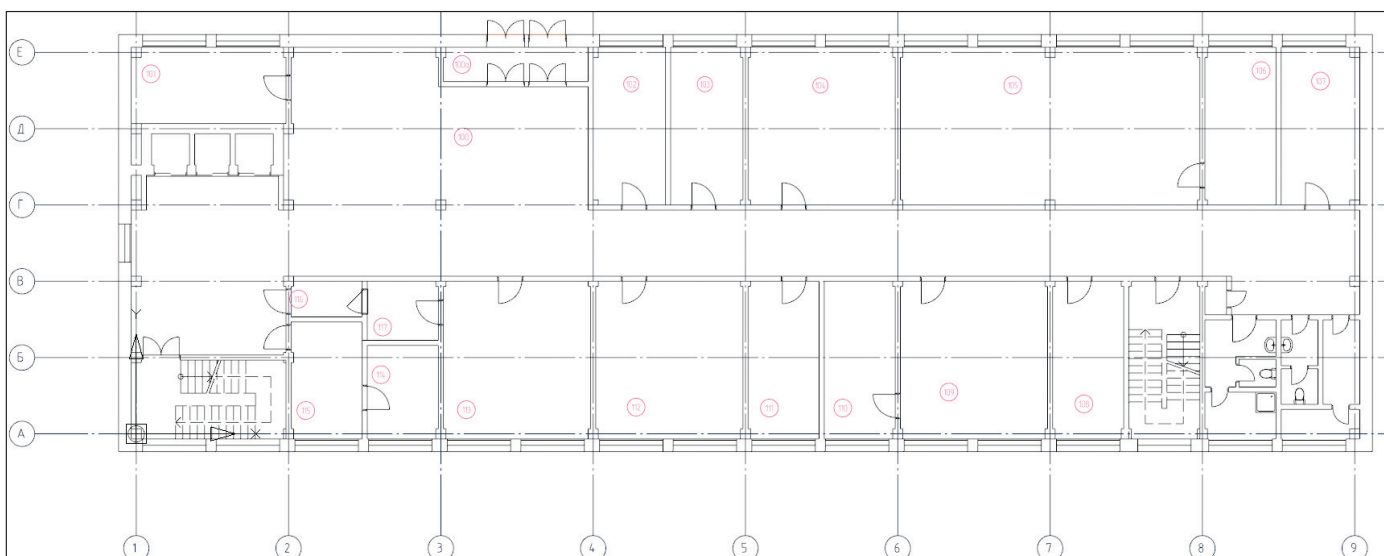


Рис. 5. Архитектурная подоснова

После дополнительной подготовки архитектурной подосновы, которая заключается в определении этажей и помещений (помещения из ARCHICAD программный комплекс nanoCAD ОПС может распознавать автоматически), можно приступать к расстановке оборудования систем безопасности.

Построение модели можно начать с расстановки извещателей пожарной сигнализации, так как nanoCAD ОПС умеет расставлять их по помещениям в автоматическом режиме (рис. 6). В программе реализовано несколько алгоритмов автоматической установки пожарных извещателей с учетом рекомендованных расстояний по СП 5.13130.2009:

- точечные дымовые и тепловые пожарные извещатели в пространствах помещений;

- точечные дымовые и тепловые пожарные извещатели в пространствах помещений фальшпола (фальшпотолка);
- точечные дымовые и тепловые пожарные извещатели в помещениях с системами пожаротушения и дымоудаления (СП 5.13130.2009 п. 14.1, без учета Примечания);
- один точечный пожарный извещатель в помещении (СП 5.13130.2009 п. 13.3.3);
- точечные пожарные извещатели разных типов, например в пространстве помещения — дымовые, в пространстве фальшпотолка (фальшпола) — тепловые;
- линейные дымовые и тепловые пожарные извещатели в два яруса.

При автоматической установке программный комплекс nanoCAD ОПС

учитывает высоты перекрытий и фальшпотолков (фальшполов) и размещает извещатели с учетом этих высот.

Все остальное оборудование устанавливается вручную, из Базы УГО — например, ручные пожарные извещатели, контроллеры, ППК и т.п.

После установки необходимого для построения модели оборудования его нужно подключить между собой. Для этого в nanoCAD ОПС предусмотрен специальный Мастер подключения оборудования (рис. 7).

Мастер подключения оборудования позволяет создать шлейфы сигнализации любой топологии: шина, кольцо, кольцо с ответвлениями. Кроме того, можно выбирать назначение подключения: шлейфы, интерфейсы, электропитание оборудования. Мастер различает адрес-

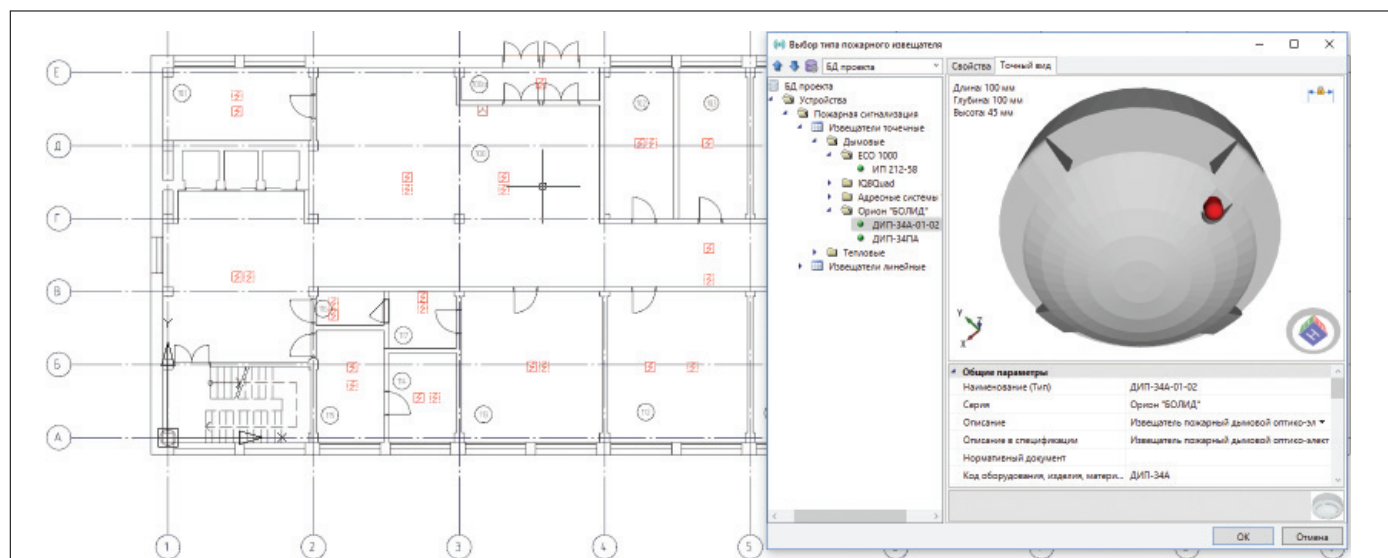


Рис. 6. Автоматическая установка пожарных извещателей

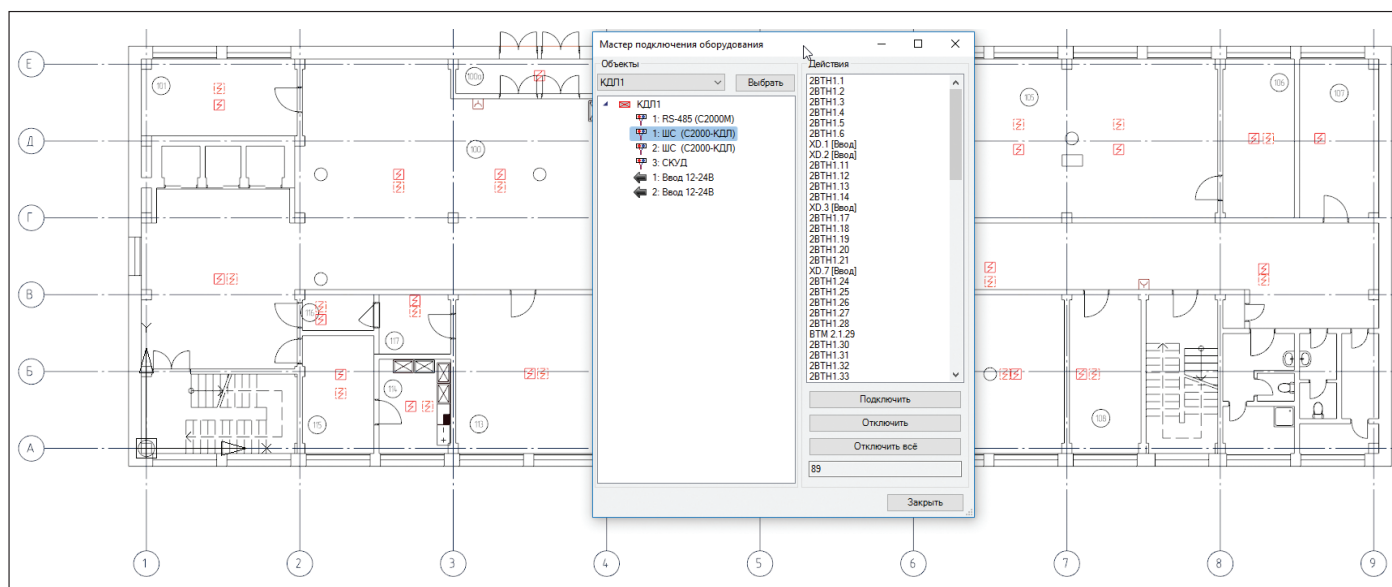


Рис. 7. Мастер подключения оборудования

ные и неадресные устройства и не позволит подключить неадресное устройство в адресный шлейф, и наоборот. К тому же шлейфы приборов можно настроить таким образом, чтобы в них не было подключений оборудования из разных систем — например чтобы ручные пожарные извещатели не подключались в шлейфы, предназначенные для подключения дымовых извещателей. То есть можно обыгрывать сценарии поведения приборов непосредственно в зависимости от их технологического назначения при работе системы. По окончании подключения оборудования nanoCAD ОПС предложит выбрать кабель для каждого конкретного шлейфа.

Кабель в программном комплексе трассируется автоматически, по трассам. Для создания трасс предусмотрен специальный мастер, в котором настраиваются параметры прокладки трассы, высота, тип кабельного канала, условия прокладки и графическое отображение трассы на чертеже (рис. 8).

При прокладке трасс и назначении им определенного типа кабельного канала для лотков и коробов будут устанавливаться соединительные элементы (Т-отводы, Х-отводы, внутренние и внешние углы и др.), которые в зависимости от выбранной геометрии кабельного канала будут автоматически подобраны из каталогов баз данных производителей оборудования.

Кроме того, для лотков будут рассчитаны все узлы крепления — от несущих элементов до метизов.

После установки всего оборудования и прокладки трасс им необходимо назначить маркировку. В nanoCAD ОПС предусмотрено несколько видов маркировки оборудования с учетом их позиционного обозначения, высоты установки или прокладки, технических характеристик; например для оповещателей можно выводить маркировку мощности, на которую он установлен.

В nanoCAD ОПС также предусмотрена автоматическая установка выносок маркировки для приборов и устройств (рис. 9).

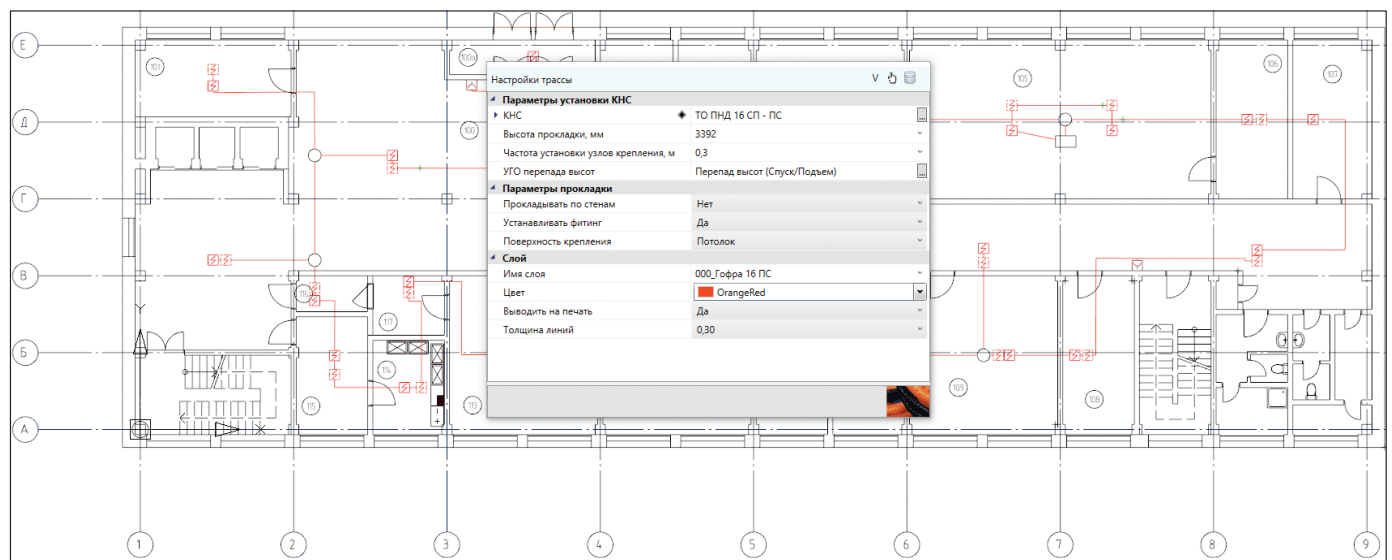


Рис. 8. Прокладка трасс

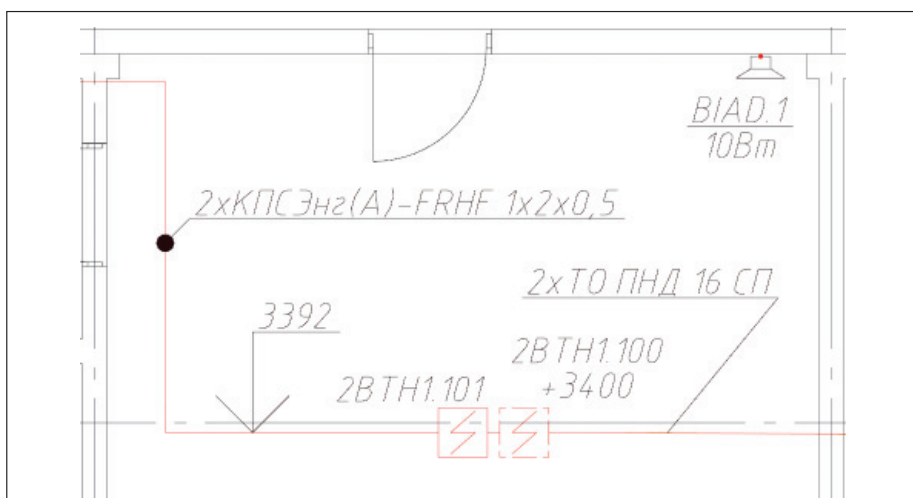


Рис. 9. Варианты маркировки оборудования

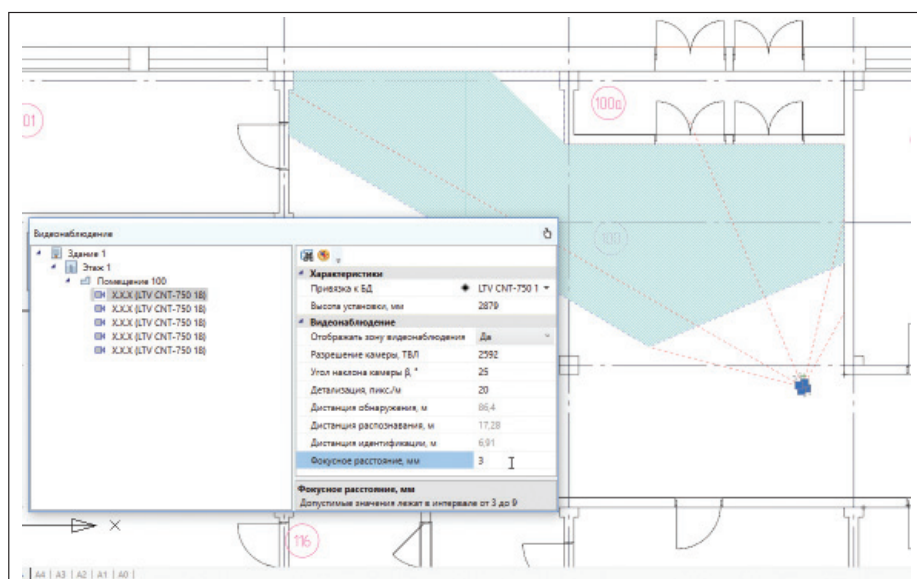


Рис. 10. Расчет углов обзора и зоны обзора видеокамеры

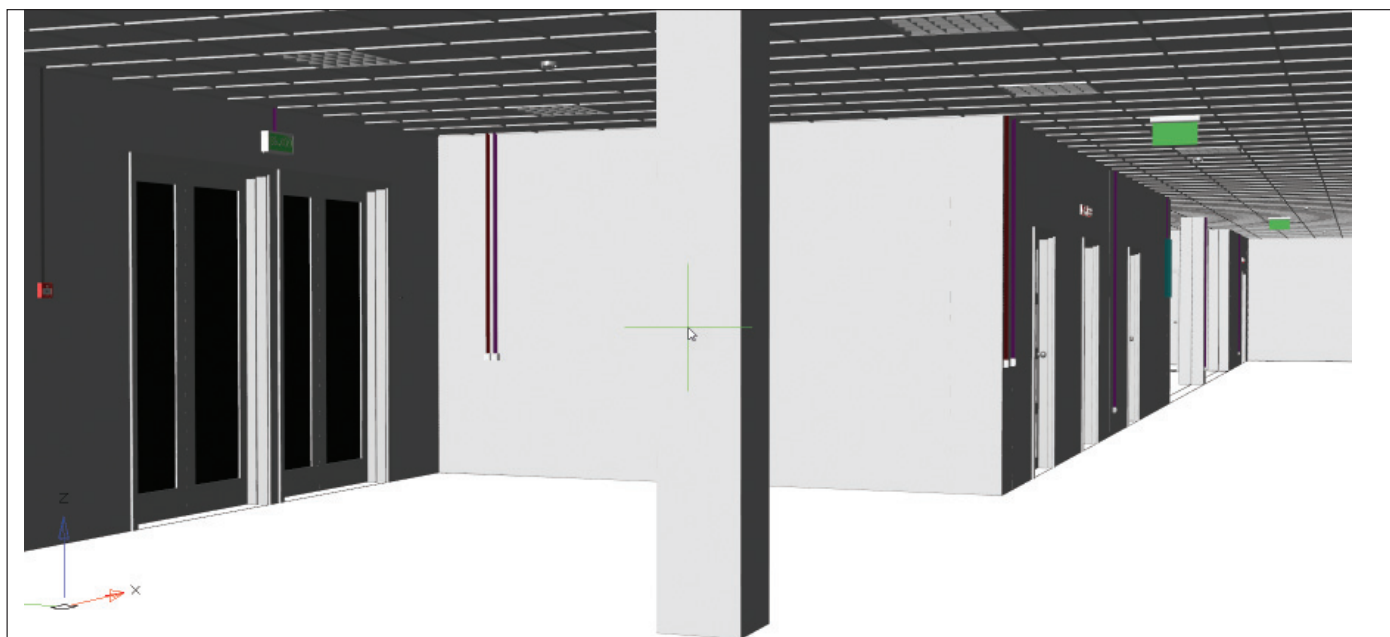


Рис. 11. 3D-вид модели с архитектурой и оборудованием освещения

Кроме маркировок в папоCAD ОПС доступны оформление чертежей, установка рамок и основных надписей, сечений лотков, различных таблиц (например, таблицы используемых УГО), а также формирование различных отчетных документов. папоCAD ОПС позволяет формировать в автоматическом режиме следующие отчеты:

- Спецификации оборудования;
- Кабельные журналы;
- Структурная схема;
- Таблицы прокладки кабеля;
- Таблицы адресов;
- Таблицы шлейфов;
- Таблицы условных обозначений;
- Таблицы расчета РИП;
- Таблицы расчета оповещателей;
- Таблицы расчета зон обзора видеокамер;
- 3D-модель в формате IFC.

Расчеты оборудования программный комплекс папоCAD ОПС производит сразу же после установки оборудования на чертеж. Например, при установке видеокамеры сразу формируются углы и зоны обзора видеокамеры в зависимости от ее параметров (матрица, фокусное расстояние) и параметров установки (высота, угол наклона). Также будут рассчитаны "мертвая зона", дистанции обнаружения, распознавания и идентификации (рис. 10).

После оформления и документирования модели ее можно посмотреть в 3D-виде. Переход в 3D-вид модели можно осуществлять на любом этапе ее создания, чтобы визуально контролировать правильность установки оборудования по высоте (рис. 11).

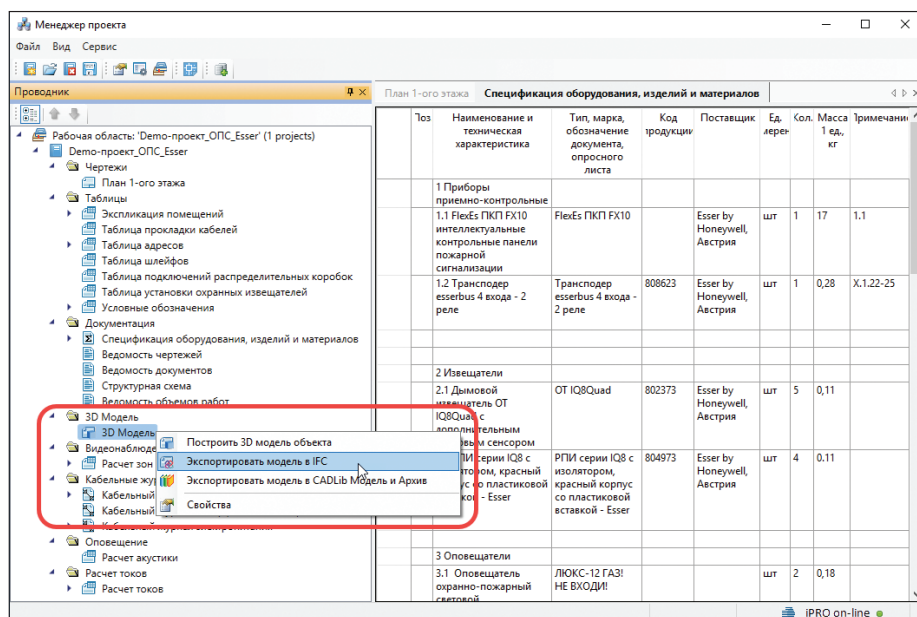


Рис. 12. Инструменты выгрузки модели систем безопасности

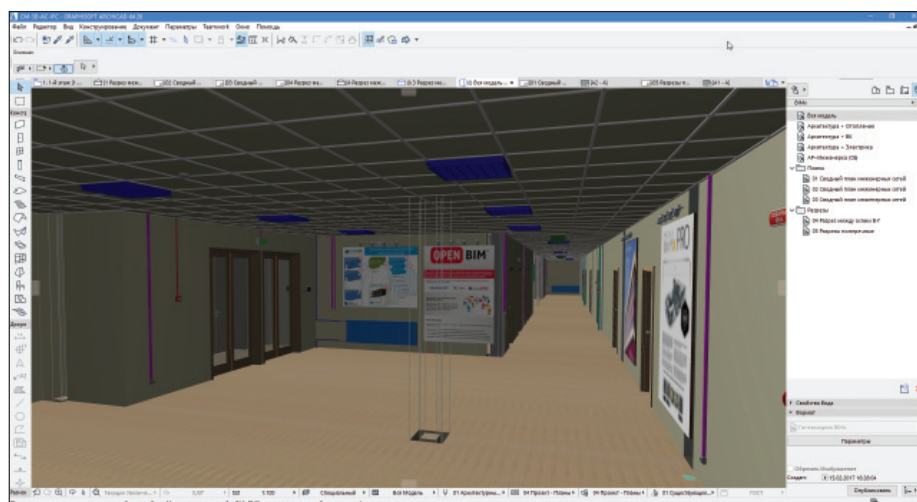


Рис. 13. Модели инженерных систем в ARCHICAD

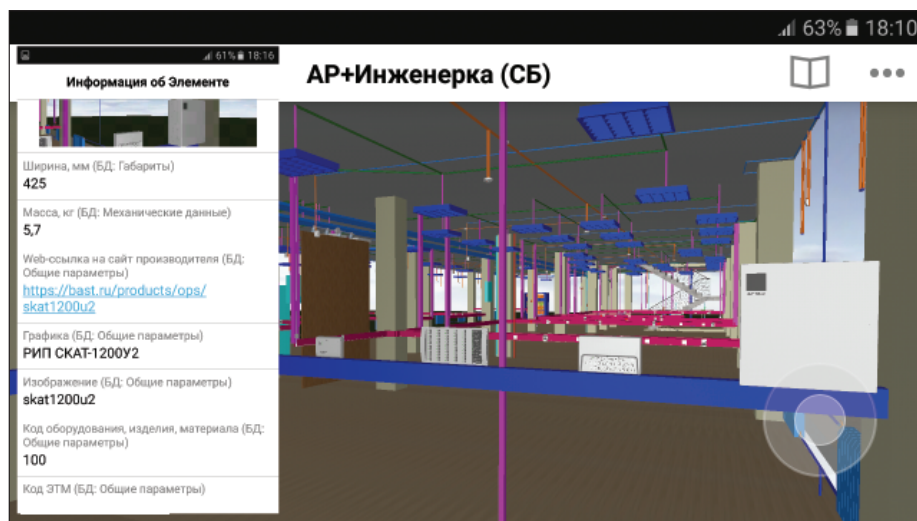


Рис. 14. Просмотр моделей инженерных систем на мобильном устройстве

В 3D-вид модели в качестве внешней ссылки можно загрузить и архитектурную подоснову, и другие инженерные системы здания, например светильники из nanoCAD Электро, для визуального контроля установки оборудования инженерных систем. Удобная 3D-навигация в платформе nanoCAD, с возможностью облета, позволяет заглянуть в любой угол здания.

Данная технология проектирования в САПР позволяет моделировать системы безопасности "сами в себе", без учета других систем, и только визуально контролировать взаимодействие с архитектурой и другими инженерными системами (рис. 12).

Технология OpenBIM-проектирования, которую поддерживает nanoCAD OPC, позволяет выгружать модели систем безопасности в файл формата IFC и загружать модели в этом формате в другие программы, будь то архитектурные, например ARCHICAD, Revit, или анализирующие, например Solibri Model Checker. При выгрузке оборудованию присваиваются свойства как IFC-объектам и переносятся все характеристики и параметры оборудования, в том числе и расчетные данные, из баз данных nanoCAD OPC. Причем эти свойства доступны для просмотра и анализа в других программах (рис. 13).

Таким образом, программный комплекс nanoCAD OPC позволяет построить модель систем безопасности, моделировать поведение систем с различными конфигурациями настройки оборудования, проводить расчеты как самих систем, так и установленного оборудования, документировать и оформлять модель. Плюс к этому — делиться информацией и передавать ее в другие программы для дальнейшего моделирования и анализа объекта проектирования. Более того, загрузка моделей в специальные программы позволяет получить доступ к модели и к свойствам оборудования с мобильных устройств, просматривать и комментировать их непосредственно на объекте строительства (рис. 14).

Использование nanoCAD OPC позволяет добиться в проектировании второго уровня зрелости BIM-технологии по диаграмме Бью-Ричардса.

Максим Бадаев,
руководитель проекта ЗАО "Нанософт"
E-mail: badaev@nanocad.ru