

ВІМ-БЕЗОПАСНОСТЬ – ОБЪЕДИНЯЯ СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЮ.

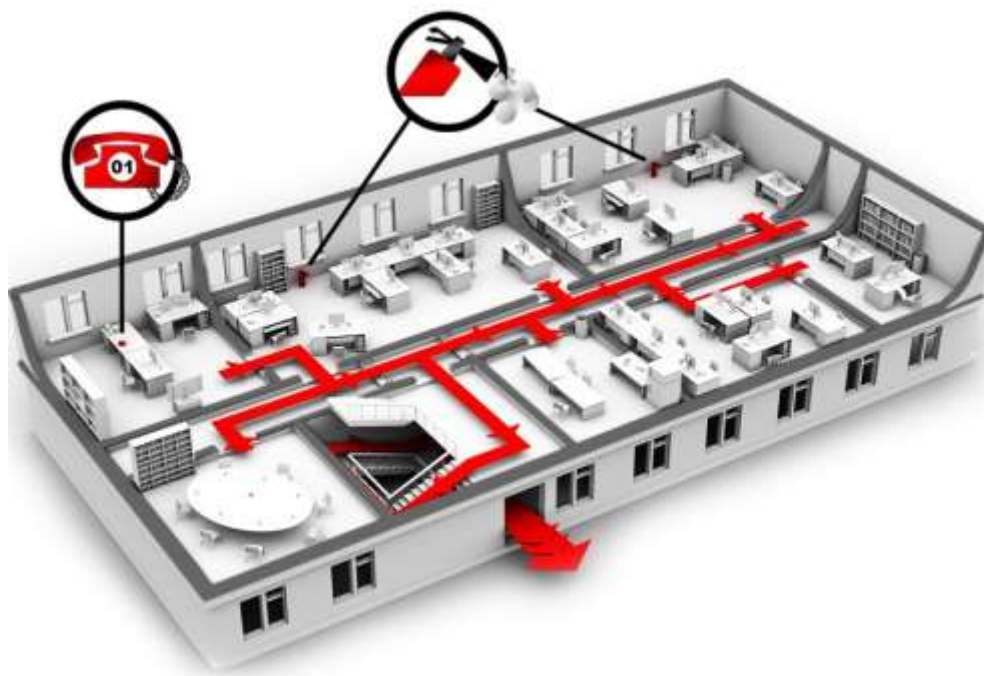
Ни для кого не секрет, что сегодня, в вопросах внедрения технологий информационного моделирования (далее – ВІМ-технологий), присутствует некоторое искажение реальной картины для непосвященных. Во-первых, сложилось общее представление, что зарубежное информационное моделирование настолько ушло далеко вперед, что Россия отстала так сильно, что уже не сможет догнать конкурентов. Разумеется, это предвзятое представление, Россия, конечно не в лидирующей тройке, но является одной из передовых стран в области внедрения ВІМ-инструментов, в том числе и собственной разработки. Во-вторых, присутствует неправильное представление в связи с активным развитием ВІМ-проектирования или информационного моделирования на этапе проектирования, что, отчасти, лоббировалось именно зарубежными вендорами 3D-программного обеспечения в области ВІМ-технологий. Такое агрессивное лоббирование сослужило плохую службу в реализации общей стратегии внедрения ВІМ-технологий, поскольку сформировало ложное впечатление, что информационное моделирование – это инструмент правильного проектирования, исключающего ошибки и упрощающего сам процесс проектирования.

Разумеется, это далеко не так, и даже – совсем не так. В экспертной среде информационного моделирования есть четкое понимание, что эффективная реализация инвестиционно-строительных проектов – это **не только проектировщики**, это – **партнерское сотрудничество абсолютно всех участников проекта** на протяжении всего жизненного цикла объекта недвижимости, начиная от концептуального маркетолога и заканчивая подрядчиком по экологической рекультивации участка бывшего объекта недвижимости. Не будем спорить, что применение ВІМ-технологий на этапе проектирования – это фундамент будущей эффективности использования и эксплуатации нового объекта недвижимости в будущем. Однако следует подчеркнуть, что информационное моделирование не делает проектирование дешевле, а может даже наоборот, само проектирование на начальном этапе внедрения станет дороже. Но сегодня стало понятно всем, что основной эффект от использования ВІМ-технологий на этапе проектирования состоит не столько в снижении количества ошибок, коллизий и сроков проектирования, сколько в возможности более качественного выбора вариантов проектных решений с учетом эксплуатационной специфики жизненного цикла конкретного объекта. С внедрением информационного моделирования резко повышается количество анализируемых проектных решений, что позволяет резко, иногда в пределах 20-30%, сократить издержки на этапе эксплуатации в будущем. Именно этот интегральный эффект от снижения операционных издержек при эксплуатации многократно покрывает и удорожание на этапе ВІМ-проектирования, и затраты на перепроектирование при реконструкции или редевелопменте.

Дорожная карта была принята недавно, 11 апреля 2017 года, хотя деятельность по внедрению ВІМ-технологий ведется уже давно, что подтверждает системный кризис в понимании основных принципов развития ВІМ-технологий. Такая ситуация стала отражением отсутствия у всех участников внедрения ВІМ-технологий системного представления о целевом состоянии отрасли после создания единого ВІМ-пространства, отсутствия комплексного описания образа будущего или качественных изменений в процессе реализации проектов с использованием ВІМ-инструментов. Причиной такого состояния дел, с одной стороны, стала узкорыночная заинтересованность вендоров ВІМ-ПО в перехвате инициативы внедрения информационного моделирования в строительстве, хотя такая тесная связь между проектировщиками и вендорами ни к чему хорошему не привела. С другой, внедрение ВІМ-технологий, даже при активности вендоров, велось без привязки к интересам будущего владельца информационной модели – инвестора или заказчика объекта недвижимости. Это собственно и есть ключевая причина фальстарта внедрения ВІМ-технологий в России – отсутствие заинтересованного Заказчика или будущего владельца объекта недвижимости.

Столь очевидный перекос на внедрении технологий ВІМ-проектирования повлек за собой существенное отставание в развитии информационного моделирования иных этапов жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта (далее – ЖЦ ИСП), особенно это коснулось этапов строительства и эксплуатации. Как показывает анализ, упор именно на внедрение ВІМ-ПО для проектирования был сделан как по причине наличия соответствующего исходного программного обеспечения в виде графических редакторов, так и по причине отсутствия сколько-нибудь достойного программного инструментария для указанных выше фаз ЖЦ ИСП. Но есть и вполне объективные причины такого

перекося, например, полное непонимание потенциального Инвестора или Заказчика, зачем ему нужен 3D или 4D-инструментарий при строительстве, а тем более, при эксплуатации? А если учесть, что Заказчиками часто выступают спекулятивные девелоперы, то их заинтересованность в создании полноформатной BIM-модели для эксплуатации полностью отсутствует. **И заставлять их принудительно создавать информационную модель** из соображений экономической эффективности – пустое занятие. Скорее всего она превратится в очередную отчетную фикцию.



3D-модель в системе эвакуации при пожаре и для контроля, и для обучения

Но обосновать необходимость обязательного создания BIM-модели заказчиками всех типов с учетом аспектов и строительства, и эксплуатации, и их последовательной связи, и других этапов ЖЦ объекта недвижимости – **МОЖНО!** И сделать это можно только требованием создания информационной модели безопасности, особенно если вопрос касается **безопасности жильцов или владельцев недвижимости, а также третьих лиц**. В пределе, такие требования должны превращаться в своеобразный «BIM-мандат безопасности», т.е. (в рамках данной статьи) – некое обязательное требование уполномоченного Государственного Органа к любому Инвестору (Заказчику, Застройщику) реализовать инвестиционно-строительный проект **с созданием ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ в качестве обязательного наследуемого результата**, без которого объект не примет в эксплуатацию. И здесь целью является не столько сама информационная модель здания (она просто инструмент и основа), сколько наличие встроенной в BIM-модель системы обеспечения устойчивой безопасности объекта на всех этапах ЖЦ. Под **УСТОЙЧИВОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ** надо понимать **такую систему обеспечения безопасности, которая учитывает не только изменение состояния объекта недвижимости с планом нарастающих угроз на всех этапах ЖЦ, но и падение эффективности самих систем контроля безопасности и, соответственно, требования к их обслуживанию, ремонту и риск-реновации (замене с учетом новых рисков)**. Именно обеспечение безопасности граждан, безопасности промышленного объекта для будущих поколений, безопасности для окружающей среды – основные функции государственного контроля строительства. И **требование создать информационную модель безопасности** – важнейшее условие выполнения государственных функций по защите жизни и здоровья граждан.

Именно с точки зрения обеспечения безопасности на всех этапах ЖЦ ИСП и объекта недвижимости после ввода в эксплуатацию, BIM-модель может стать своеобразным связующим «клеем» для объединения различных программных продуктов в рамках общей BIM-платформы. С точки зрения состава модели безопасности надо различать следующие разделы:

1. **BIM и безопасность строительства;**
2. **BIM и безопасность эксплуатации, промышленная безопасность в BIM;**
3. **BIM и безопасность окружающей среды, BIM и безопасный город;**

4. **BIM и устойчивость безопасности** (обеспечение дееспособности и актуальности систем обеспечения безопасности).

Сами по себе, вопросы управления безопасностью при реализации ИСП не являются каким-то новшеством для специалистов и экспертов строительной отрасли. Например, еще в 2015 году вышла русская версия Приложения к третьему изданию Руководства к своду знаний по управлению проектами (PMBoK) – **Расширение для строительной отрасли**. В этом приложении были представлены 4 дополнительных области знаний по управлению проектами и процессов управления, специфичных для строительных проектов, по версии PMI. Указание на версию PMI здесь сделано именно в целях того, что, по сути, эти дополнительные области знаний относятся к любым проектам, и называть их специфически «строительными» мы считаем избыточным решением. В перечень дополнительных «строительных» областей УП вошли:

1. **13. Управление безопасностью в проекте:**

- a. Планирование безопасности;
- b. Обеспечение безопасности;
- c. Контроль безопасности.

2. **14. Управление воздействием проекта на окружающую среду:**

- a. Планирование воздействия на окружающую среду;
- b. Обеспечение воздействия на окружающую среду;
- c. Контроль воздействия на окружающую среду.

3. **Управление финансами проекта:**

- a. Финансовое планирование;
- b. Финансовый контроль;
- c. Финансовое администрирование и ведение учета.

4. **Управление претензиями по проекту:**

- a. Идентификация претензий;
- b. Количественный анализ претензий;
- c. Предотвращение претензий;
- d. Урегулирование претензий.

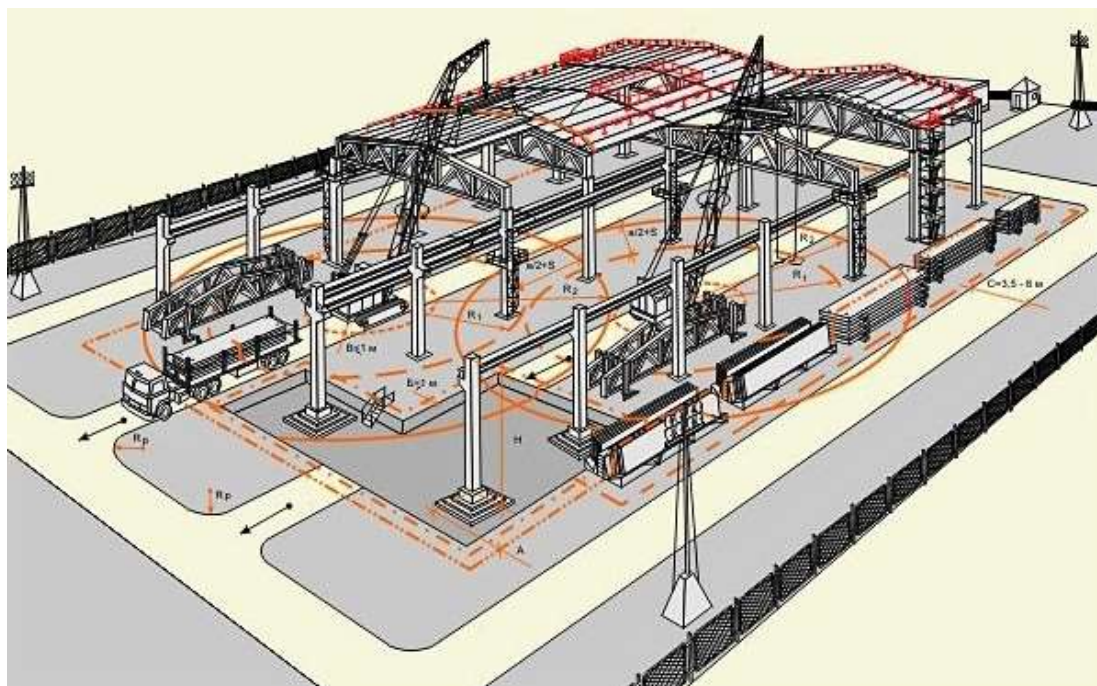


Пример методологического объединения BIM и Безопасности труда в строительстве

С другой стороны, в международной практике давно существуют стандарты по оценке безопасности труда и охране здоровья, которые известны как «**Occupational Health and Safety Assessment Series**» или кратко «**OHSAS**». В России OHSAS чаще всего переводится как: «серия стандартов для оценки профессиональной безопасности», «стандарты управления профессиональной безопасностью и здоровьем», «система стандартов безопасности и охраны здоровья». Во ВНИИКИ в 2003 году дали следующее название документа – «системы менеджмента в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний». Росстандарт использует в своих документах следующий перевод OHSAS – «серия стандартов по оценке безопасности труда и охраны здоровья». Независимое классификационное и сертификационное общество Det Norske Veritas (DNV) расшифровывает этот термин, как систему менеджмента охраны труда и производственной безопасности. Ассоциация по сертификации «Русский регистр» - системы менеджмента профессиональной безопасности и охраны труда. Главный проблемный термин здесь – «Охрана труда», которая в соответствии с ТК РФ представляет собой систему «сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия».

Учет требований ТК к охране труда или OHSAS в BIM-модели при создании ПОС – является существенным вспомогательным инструментом снижения травматизма и несчастных случаев при строительстве. В этой связи показателен разработанный Минкомсвязи Проект программы «Цифровой экономики», который предполагает создание в России к 2025 году порядка 50 «умных городов». Эта программа заранее учитывает, что в 2022 году все государственные органы и госкомпании будут осуществлять строительство зданий и сооружений с применением технологий BIM, а в 2025 г. 80% всей недвижимости будет строиться с помощью BIM-технологий. При этом, в той же программе уже к 2020 году установлено требование по дистанционному предменному осмотру и дистанционному мониторингу состояния здоровья персонала в строительстве зданий и сооружений, а также при эксплуатации опасных элементов инфраструктуры ЖКХ (лифты, высотные сооружения и т.п.). Все

застройщики обязаны будут при проектировании планируемых объектов капитального строительства предусматривать интеграцию с существующими региональными и муниципальными решениями Системы-112 и КСЭОН (Комплексная Система Экстренного Оповещения Населения). Это позволит к 2023 году снизить травматизм на строительных площадках на 15% по сравнению с 2017 годом. Все строящиеся с использованием BIM-технологий объекты жилищного строительства к тому моменту будут оснащены системами мониторинга, анализа и прогнозирования поломок внутридомовой инфраструктуры (лифты, трубопроводы и т.п.), а сами цифровые модели зданий и сооружений к 2025 году должны будут храниться на территории России.

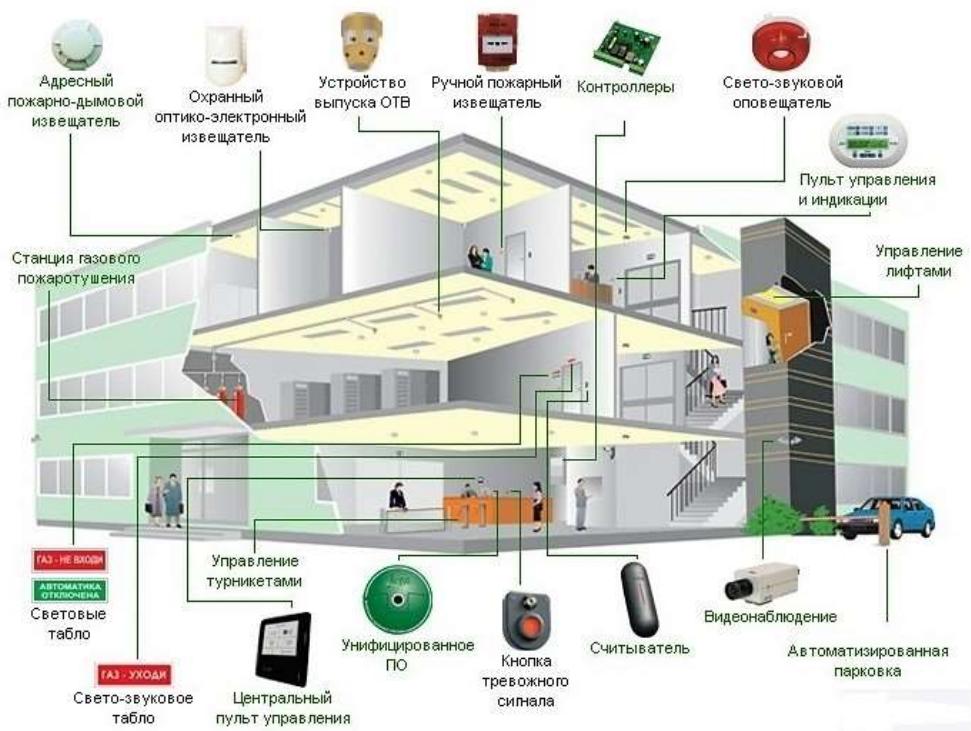


3D-моделирование ПОС и ППР – основа повышения безопасности строительства

Какие вопросы безопасности может решать BIM-модель **на этапе строительства**? Давайте попробуем проанализировать подробнее:

1. Строительная организация, независимо от того, является она Генподрядной или Субподрядной, в случае реализации проекта с применением BIM-технологий, обязана получить или иметь постоянный доступ к утвержденной ГГЭ модели стройгенплана, особенно с учетом его изменения по ходу реализации проекта. Проблема в том, что само BIM-ПО для ПОС, ППР, ППРК, ПОДД и иных чисто строительных проектных документов не соответствует графическим редакторам объектного проектирования. Это, с одной стороны. С другой – откуда у генподрядчика должно быть такое ПО? Разумеется, логично, когда ПОС делает генподрядчик исходя из своего набора техники и предельного бюджета, выданного Инвестором, но сегодня это противоречит нашему законодательству. Более того, в проекте участвуют различные стороны, которые могут инициировать коррективы и дополнения после утверждения ПОС без их участия. В этой ситуации оптимальным решением и с позиции безопасности, и с точки зрения партнерского взаимодействия является общее BIM-решение, расположенное на сервере с облачным доступом в рамках единой BIM-платформы надежного BIM-центра. Каждый участник проекта сможет не только понять суть проводимых работ, но и скоординировать свою деятельность с графиком проведения, например, опасных работ, графиком отключения сетей, ознакомить ответственных исполнителей с моделью реализации плана в динамике прямо на рабочем месте без бумаги. Все это безусловно влияет на повышение уровня безопасности работ.
2. Большую роль в повышении безопасности строительных работ на площадке мог бы сыграть квалифицированный **Site-Manager** или компания по управлению строительной площадкой. В России такие функции обычно передаются строительному генподрядчику, но только при условии, что есть уверенность его пребывания на площадке от начала до конца стройки. Если такой уверенности нет – Застройщик берет управление на себя, тем самым превращаясь в «без вины виноватого» соисполнителя из-за которого идет срыв графика. Именно для устранения таких коллизий нужен

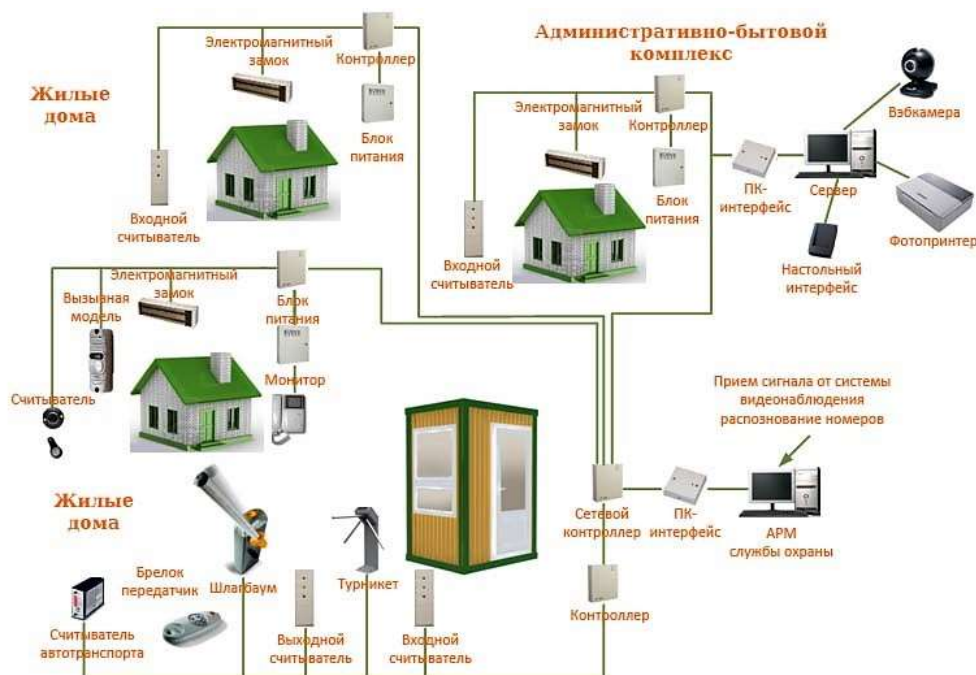
отдельный наемный исполнитель – управляющий площадкой, в обязанность которого входит и составление BIM-модели всей площадки, её планирование и проектирование хода работ, изменение стройгенплана по графику реализации проекта, обустройство мест хранения стройматериалов, отстоя и ремонта техники, подсобных и вспомогательных помещений, временных и постоянных сетей, дорог, складов, пунктов приема пищи и мест отдыха рабочих. Этот же исполнитель отвечает и за организацию безопасности на площадке, организует движение автотранспорта, охрану, наличие сигнальной разметки, стендов, плакатов, звуковой сигнализации, видеоконтроля и проверку состояния здоровья входящих на площадку участников проекта. Если все эти задачи объединены в рамках одного исполнителя, то и BIM-модель безопасности будет полезным для всех инструментом. Особенно если к нему привлечь опции по контролю численности персонала на площадке с фильтрацией по компаниям, по наличию техники и стройматериалов.



Пример интегрированной системы безопасности здания

- Наличие BIM-модели строительной площадки позволяет проводить инструктажи по безопасности не только непосредственно в АБК или на входе на площадку, но и удаленным образом для коллектива нового подрядчика или следующей вахты. Более того, постоянное изменение ситуации на площадке будет находить немедленное отражение в планах движения по площадке, планах эвакуации, планах вывода техники и средств, а также формировать график тестовых и испытательных мероприятий, когда присутствие посторонних на площадке не допускается. По мере строительства конкретных объектов необходимо постоянно информировать инструктируемых об изменениях в конструктиве и наличии новых опасностей. По большому счету, такая работа должна выражаться в том, что в вагончике прораба на мониторе выводится текущее изменение создаваемого конструктива и соответствующие сигналы о необходимости внести атрибуты безопасности. Каждое утро смена должны быстро ознакамливаться с произошедшими изменениями и принимать меры по снижению рисков из-за неосведомленности.
- Безопасность монтажных и пусконаладочных работ – одна из важнейших глав в проекте организации строительства. Особенно если вопрос касается пуска сложных промышленных предприятий и технологических комплексов повышенной опасности. **Здесь происходит системный стык требований промышленной безопасности при строительстве и при эксплуатации.** Для промышленных зданий вопросы безопасности больше всего связаны с контролем именно промышленной безопасности. Как известно, основная цель охраны труда – это сохранение жизни и здоровья работников, то есть вполне возможны аварии, которые не причиняют вред жизни и здоровью работников, и, наоборот, вред жизни и здоровью работников может быть причинен без аварий. Основная цель промышленной безопасности – это предотвращение и минимизация

последствий аварий на опасных производственных объектах. Авария, как известно, это разрушение сооружений или технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, сопровождающиеся неконтролируемыми взрывами или выбросами опасных веществ. Эта ситуация может произойти как на фазе строительства, особенно в период тестовых испытаний с рабочими средами, так и на фазе эксплуатации. Создание специального модуля BIM-безопасности – это планирование всех регламентов отработки режимов эксплуатации и действий в случае аварий и иных критических ситуаций. Именно для такой работы потребуется 3D-модель объекта, которая позволяет визуально наблюдать внутреннее устройство сложных объектов без их посещения. В такой BIM-модели возможна и отработка поведения персонала в аварийных ситуациях, и обучение новых работников основам безопасности, и сдача экзаменов по регламентам безопасности и иные полезные мероприятия.



Пример комплексной системы безопасности объекта капитального строительства из нескольких объектов недвижимости

Еще больше проблем безопасности решает BIM-модель **на этапе эксплуатации**, как гражданских зданий и городских сооружений, так и при эксплуатации промышленных и инфраструктурных объектов. При этом мы должны понимать, что безопасность в BIM-модели опирается не только на 3D-модель самого объекта недвижимости, но и на его генплан, как при строительстве (стройгенплан по всем этапам строительства), так и после ввода в эксплуатацию. И здесь комплексная модель города (от BIM к CIM – City Information Modelling) возможен прямой переход и стык. Эта же связь присутствует и при контроле безопасности окружающей среды. В той же программе «Цифровой экономики» предполагается, что в «умном» городе не должно быть проблем с окружающей средой. Оформление такого требования выражается в том, что к 2021 году в 20 пилотных городах будет введена в эксплуатацию система комплексного, оперативного и автоматического мониторинга состояния окружающей среды. А это само по себе лучше сразу делать в CIM. Так же, как и для BIM потребуется и свои базы данных для моделей «умных городов», для чего предполагается к 2020 году внедрение онлайн-карт состояния окружающей среды. В 2021 г. будут внедрены единые стандарты оперативного информирования населения о состоянии окружающей среды, а в пилотных зонах введены в эксплуатацию системы предоставления информации населению о состоянии окружающей среды. Кроме того, в пилотных зонах будет внедрен регламент оперативного реагирования городских служб на данные мониторинга окружающей среды, превышения параметров и нарушение стандарта качества.

В общем случае, можно констатировать, что включение в общую BIM-модель сквозной структуры безопасности позволяет не только сделать все этапы ЖЦ объекта недвижимости более безопасными со всех точек зрения, но и обосновывает необходимость наличия BIM-модели в принципе, как

неотъемлемой компоненты запущенного в эксплуатацию объекта. Чтобы BIM-модель заработала как система, надо именно безопасность рассматривать как связующее звено всех этапов ЖЦ. Созданная в процесс проектирования и строительства 3D-модель – это не только система пожарной или иной безопасности. Это и непрерывное обучение безопасности, и контроль эффективности мероприятий безопасности, это и обучение персонала действиям в аварийных ситуациях с экзаменами, моделирование новых непредсказуемых опасных ситуаций и режимов.

Созданная BIM-модель на этапе эксплуатации может резко упростить мероприятия по безопасности, включая, например, перевод на иностранный язык надписей по безопасности (например, русские надписи для иностранных сотрудников) путем наведения на текст на стенах или табличках мобильного телефона, путем озвучки написанных сообщений и рекомендаций, когда выдается перевод в наушники или на мобильный телефон. Особенно это важно для быстрого реагирования при опасности для непосвященного персонала, гостей или партнеров – просто набрал код в помещении и телефон будет рассказывать, что делать каждому в критической ситуации в конкретном помещении или здании. Система безопасности в рамках BIM-модели – это и контроль работы персонала по помещениям, технологов и аппаратчиков, ремонтников и диспетчеров, это удаленный консалтинг при ремонте и определение местонахождения каждого человека, это и контроль сроков проверки имущества и средств защиты в каждом конкретном месте опасного производства, контроль фотолюминесцентной разметки и маркировки, контроль наличия средств оказания скорой медицинской помощи и многое другое.

МАЛАХОВ Владимир Иванович



Должность:

Вице-президент НПИ – Национальной Палаты Инженеров России
Президент БИСКИД – Бизнес-школы
Инвестиционно-Строительного Консалтинга, Инжиниринга и Девелопмента

Квалификация:

Кандидат экономических наук

Диссертация на тему - "Стратегия реструктуризации промышленно-строительного холдинга"

по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами промышленности), Д.212.198.01, Москва, 2005 год

Доктор делового администрирования (Doctor of Business Administration, DBA)

Программа DBA - Высшей школы корпоративного управления РАНХиГС при Президенте РФ, 2012 год

Специализация:

Управление инвестиционно-строительными проектами,
Проектное управление в инвестиционно-строительном бизнесе,
Стоимостное моделирование и инвестиционно-строительный инжиниринг.

Опыт работы:

Более 20 лет в строительстве, в том числе:

- Финансовый директор ОАО «Уренгоймонтажпромстрой»;
- Генеральный и исполнительный директор ООО «Стройтрансгаз-М» ГК «Стройтрансгаз»;
- Исполнительный директор ООО «Стройгазмонтаж»;
- Генеральный директор ООО «РусГазМенеджмент» ГК «Роза мира»;
- Директор по развитию НОУ «Московская Высшая Школа Инжиниринга»;
- Директор по инжинирингу ЧУ ГК «Росатом» Отраслевой Центр Капитального Строительства – ОЦКС;
- Исполнительный Вице-президент НАИКС
Национальной Ассоциации Инженеров-консультантов в строительстве.

Проекты (выборочно):

- ОАО «Газпром»: Новоуренгойский газо-химический комплекс, г. Новый Уренгой.
- ООО «Стройтрансгаз-М»: Хакасский алюминиевый завод, г. Саяногорск,
 - Комплекс по уничтожению химического оружия, Курганская область,
 - Юго-Западная ТЭЦ г. Санкт-Петербург и многие другие.
- ООО «Стройгазмонтаж»: Морской газопровод Джубга-Лазаревское-Сочи.
- ООО «Русгазменеджмент»: Заводы по переработке ПНГ в ХМАО и другие.

