



**СВОБОДНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
ИНЖИНИРИНГ**

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

СПИКЕРЫ:

- **ЕВГЕНИЙ КОЛОСКОВ, ТЕХНИЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР**





Компания «Свободные Технологии Инжиниринг» специализируется на проектировании и строительстве сложных технологических объектов, насыщенных инженерными системами (центры обработки данных, энергоцентры, холодильные центры и др.)

Среди наших проектов:

Коммерческие ЦОДы
площадью 20-22 тыс. м²

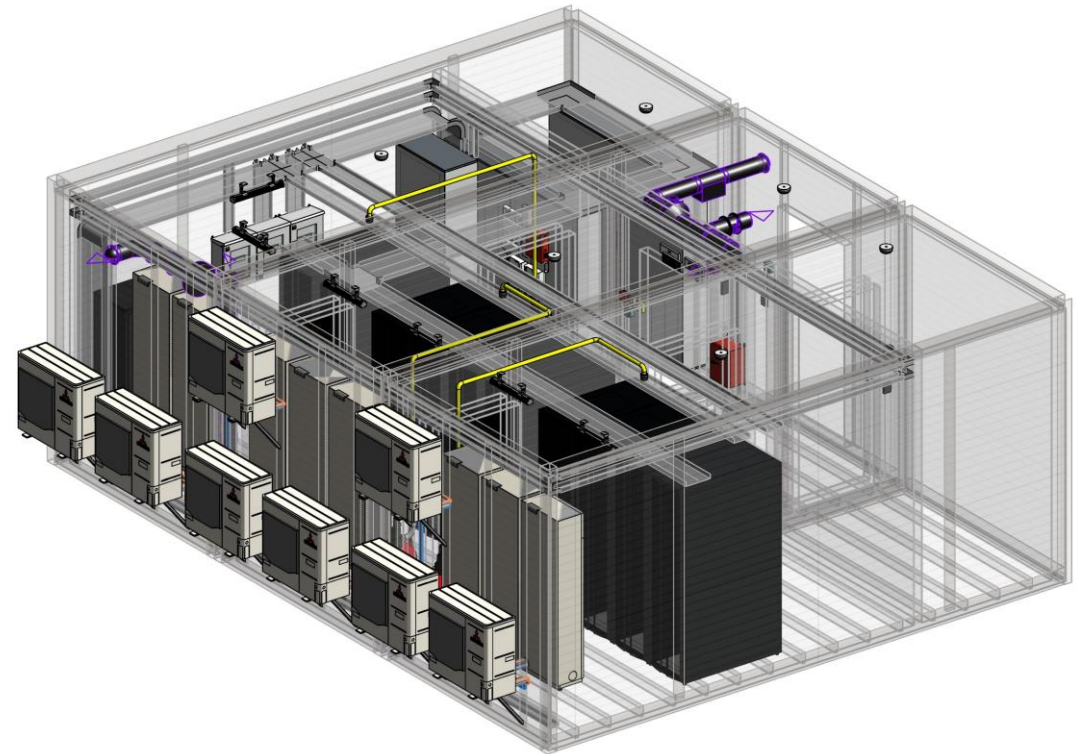
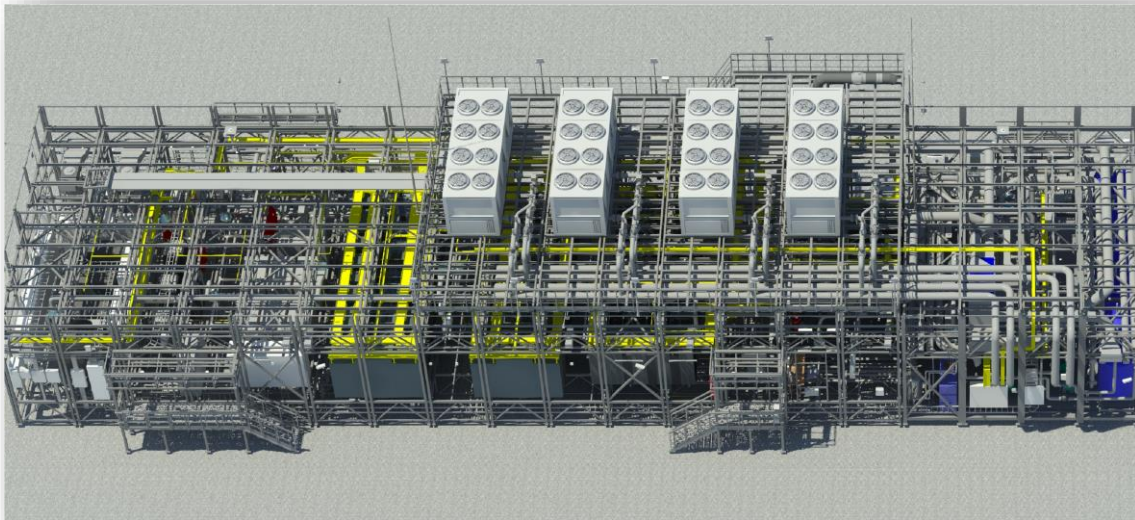
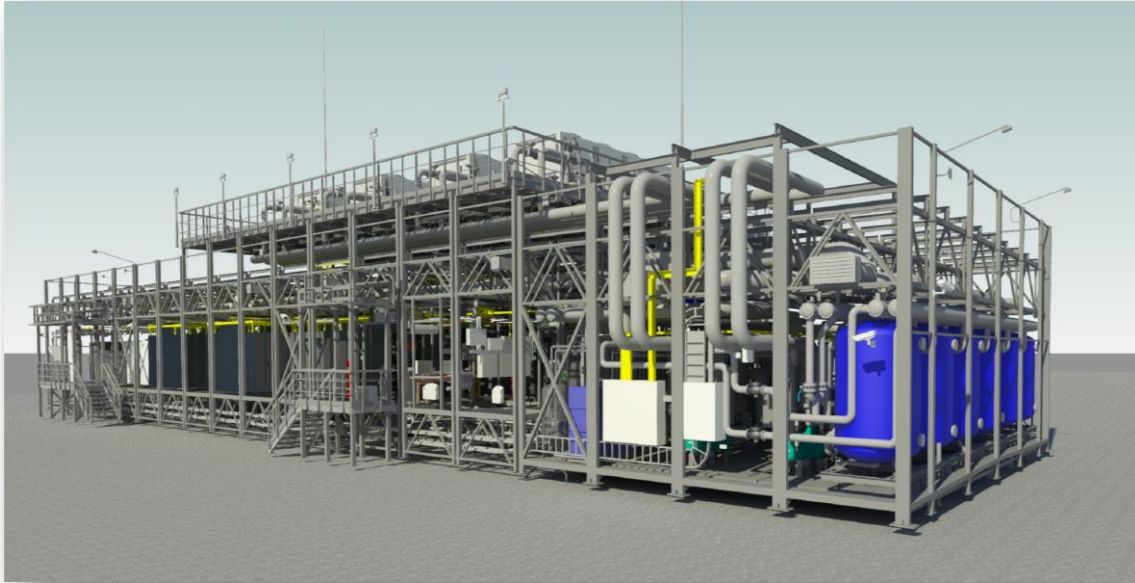


Дата-центр Key Point
площадью 5 тыс. м²



Парк ЦОД ISTRADIGITAL
площадью 140 тыс. м²







Нормативная база с 2014 г.:
> 11 ГОСТ Р
8 Сводов правил

2019 год BIM в ГК РФ

Методические рекомендации
по расчету стоимости ПИР
с BIM

Крупные гос. корпорации:
100% внедрение BIM

Государственная экспертиза
в BIM:
100% контрактов

Негосударственная
экспертиза в BIM:
Каждый пятый контракт

Опыт владения BIM:
20% заказчиков
50% подрядчиков



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 5 марта 2021 г. № 331

МОСКВА

Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства

В соответствии с частью 1 статьи 57⁵ Градостроительного кодекса Российской Федерации Правительство Российской Федерации **п о с т а н о в л я е т :**

Установить, что формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства обеспечиваются застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, в случае если договор о подготовке проектной документации для строительства, реконструкции объекта капитального строительства, финансируемых с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, заключен после 1 января 2022 г., за исключением объектов капитального строительства, которые создаются в интересах обороны и безопасности государства.

Председатель Правительства
Российской Федерации



М.Мишустин



Программное обеспечение:

1. Обновление и приобретение ПО;
2. Увеличение производительности аппаратных решений;
3. Создание и наработка библиотек компонентов;
4. Задачи автоматизации и шаблонизации.

Регламенты и стандарты:

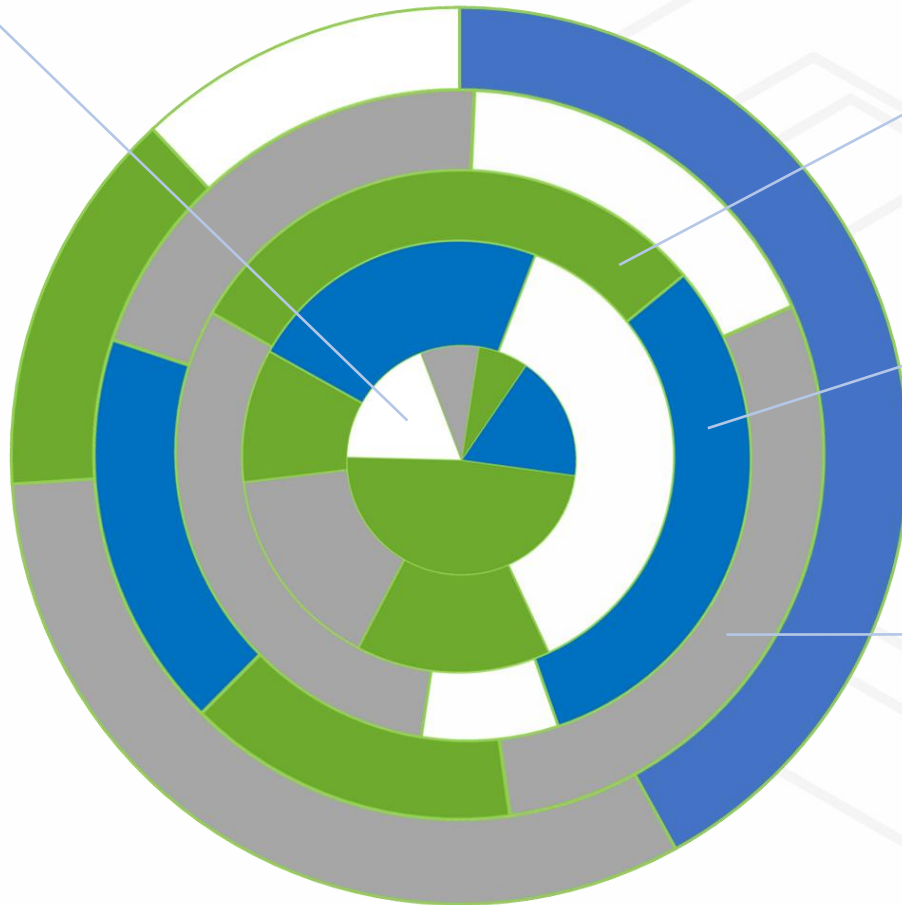
1. Концепция BIM;
2. Сбор и структуризация информации о BIM;
3. BIM-стандарт и требования заказчика (BEP, EIR);
4. Управление объектом на протяжении всего жизненного цикла.

Кадры:

1. Подбор кадров;
2. Организационные изменения;
3. Обучение и повышение квалификации;
4. Мотивация.

Внедрение и процессы:

1. Совместная работа и координация;
2. Обмен заданиями и расчеты;
3. Планирование, контроль и анализ;
4. Пилотные проекты.





Вклад производителей оборудования

- базы компонентов
- программные модули



Цифровизация рутинных процессов

- автоматическое формирование ведомостей и отчётов
- создание структурных схем
- обмен заданиями





РАБОТА НАД ПРОЕКТОМ

ВІМ-МЕНЕДЖЕР

ГИП

ВІМ-КООРДИНАТОРЫ

ВІМ-СПЕЦИАЛИСТЫ

ИНЖЕНЕРЫ

ЦЕЛИ

АНАЛИЗ

СТАНДАРТЫ

РЕАЛИЗАЦИЯ

ОБУЧЕНИЕ

ВЕР

ПРОВЕРКА МОДЕЛИ

КООРДИНАЦИЯ

СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА

СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ

Основная движущая сила внедрения BIM —
рядовые сотрудники

- внедрение новых регламентов и стандартов
- отказ от традиционных наработок и шаблонов
- наработка базы элементов «с нуля»
- пилотные проекты

Комплексное внедрение

- мотивация сотрудников
- обучение и аттестация сотрудников
- контроль изменений и анализ промежуточных результатов

ВІМ-МЕТОДИСТЫ

ВІМ-ПРОГРАММИСТЫ

СТРАТЕГИЯ

УПРАВЛЕНИЕ

ПРОИЗВОДСТВО

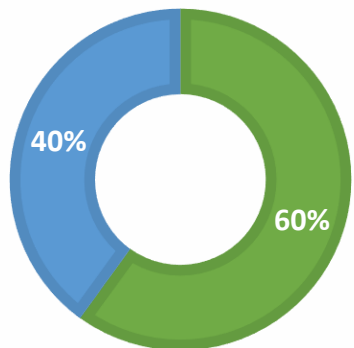


**СВОБОДНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
ИНЖИНИРИНГ**

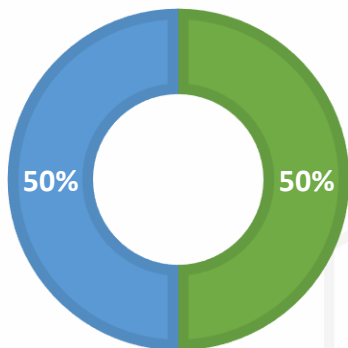
ДЕТАЛИЗАЦИЯ И ИНФОРМАЦИЯ

www.sv-tech.ru

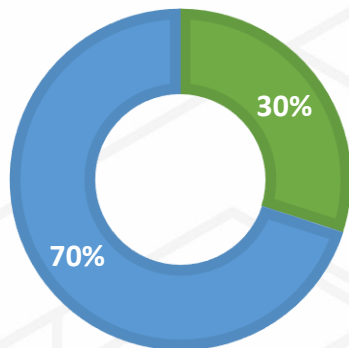
Соотношение значимости детализации и информации на разных этапах жизненного цикла объекта



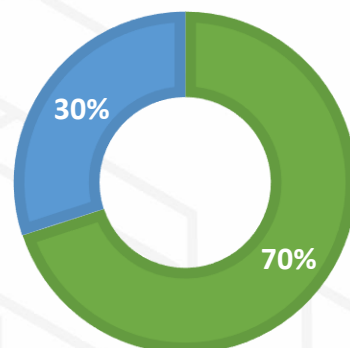
КОНЦЕПЦИЯ



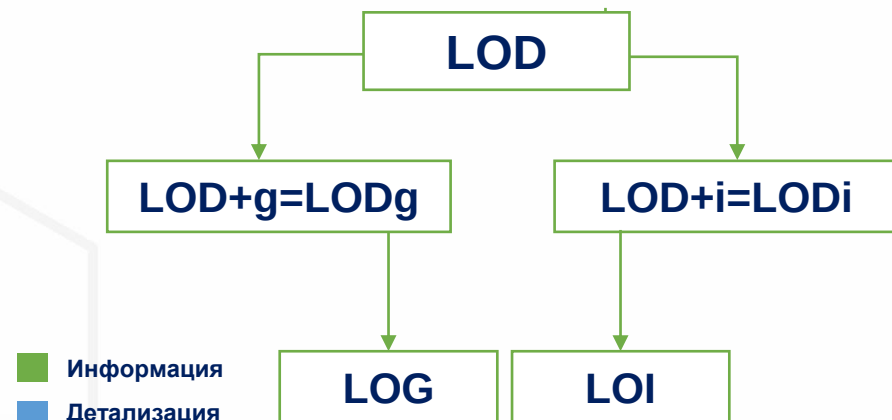
**РАБОЧАЯ
ДОКУМЕНТАЦИЯ**



СТРОИТЕЛЬСТВО



ЭКСПЛУАТАЦИЯ



LOG (англ. LOG – Level of Geometry)

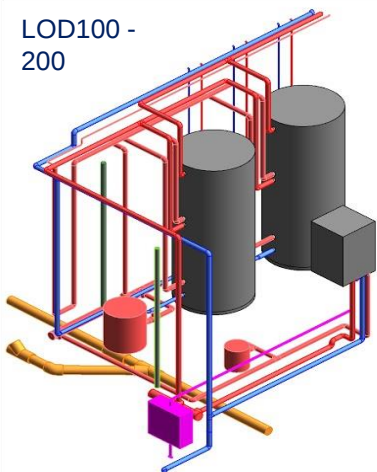
- уровень детализации геометрии

- LOD100 - длина, ширина, высота, объём, площадь;
- LOD200 - LOD100 + расположение в пространстве;
- LOD300 - LOD200 + визуальная схожесть с реальным объектом;
- LOD400 - LOD300 + точные размеры и материалы;
- LOD500 - LOD400 + крепеж, сложные формы.

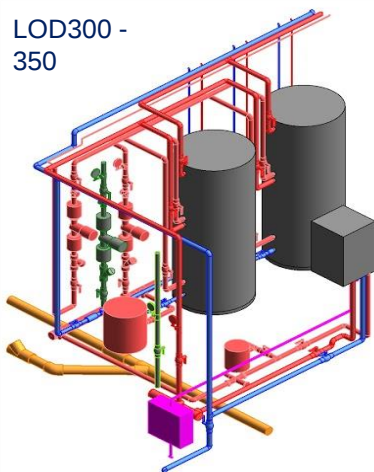
LOI (англ. LOI – Level of Information)

- уровень наполнения информацией

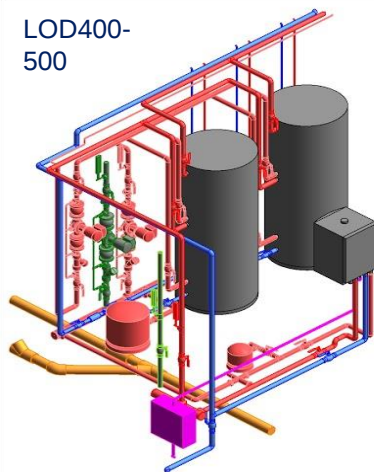
- наименование, марка/артикул;
- технические характеристики;
- поставщик/эксплуатирующая организация;
- дата монтажа;
- срок службы;
- любая другая информация.



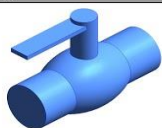
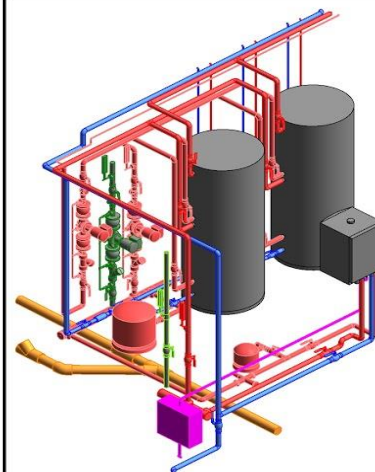
LOD100 -
200



LOD300 -
350



LOD400-500



MEP_0420_Valve-ball

Valve Mechanism
Valve Operation
Size
Material



MEP_0420_Valve-bal

Valve Mechanism
Valve Operation
Size
Material
Percentage open
Flow Coefficient
Measured Flow Rate
Measured Pressure Drop



MEP_0420_Valve-b

Valve Mechanism
Valve Operation
Size
Material
Percentage open
Flow Coefficient
Measured Flow Rate
Measured Pressure Drop
FM Brand
FM Model
FM Serial Number
FM Acquisition Date
FM Warranty Period

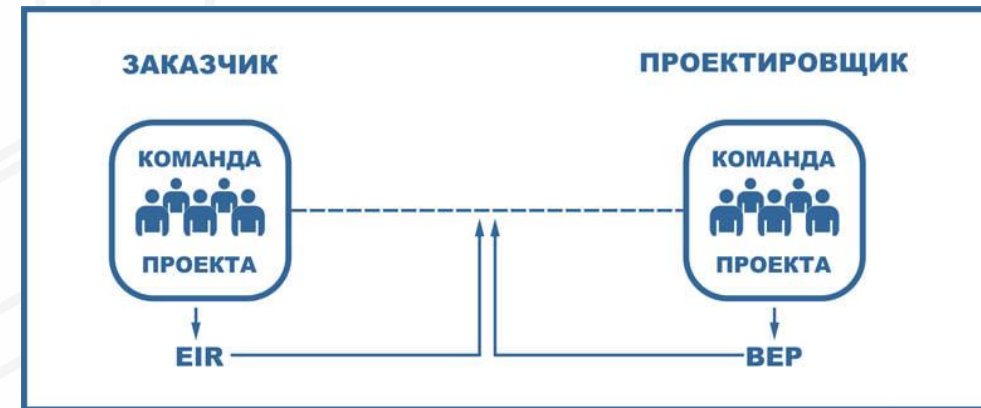


Внедрение BIM – это поэтапное формирование комплексной экосистемы, затрагивающей все сферы деятельности организации.

BIM - стандарт – начало и итог внедрения BIM. Комплекс документов, содержащий требования к процессу (BIM технологии) и результату этого процесса (модели и информации, формируемой в результате применения BIM технологии).

Регламенты

- Роли и обязанности
- Уровни проработки модели
- Описание технологии проектирования
- Организация совместной работы и обмен информацией
- Регламент создания модели для каждого раздела проекта
- Регламент создания библиотек BIM-компонентов и шаблонов

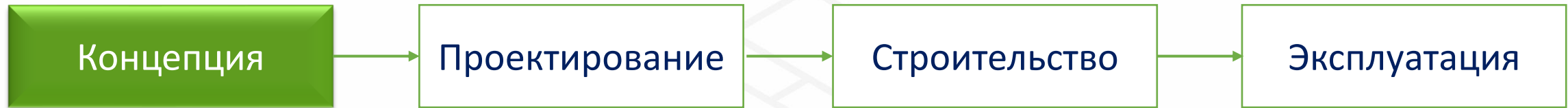


BEP
(BIM Execution Plan / План реализации BIM-проекта)

EIR
(Employer's Information Requirements / Информационные требования заказчика)



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ОБЪЕКТА. Концепция



Основные решения для критически важных систем жизнеобеспечения ЦОД:

- многовариантность решений и сравнительный анализ;
- сводные количественные и качественные характеристики;
- взаимная пространственная координация элементов критичных систем;
- определение проблемных локаций, пересечений и «узких мест» на объекте;
- определение требуемых объёмов и площади, оптимизация состава помещений;
- упрощение согласований с эксплуатирующими и сертифицирующими организациями.

Модель-ориентированное управление проектом улучшает концепцию и подачу проектов



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ОБЪЕКТА. ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Концепция

Проектирование

Строительство

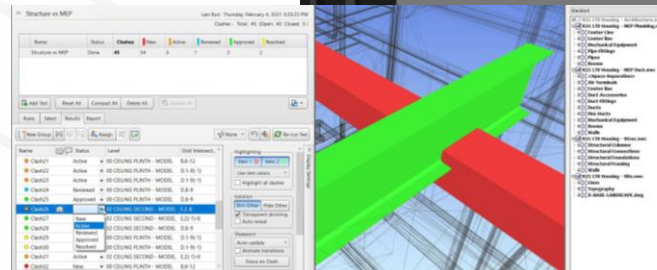
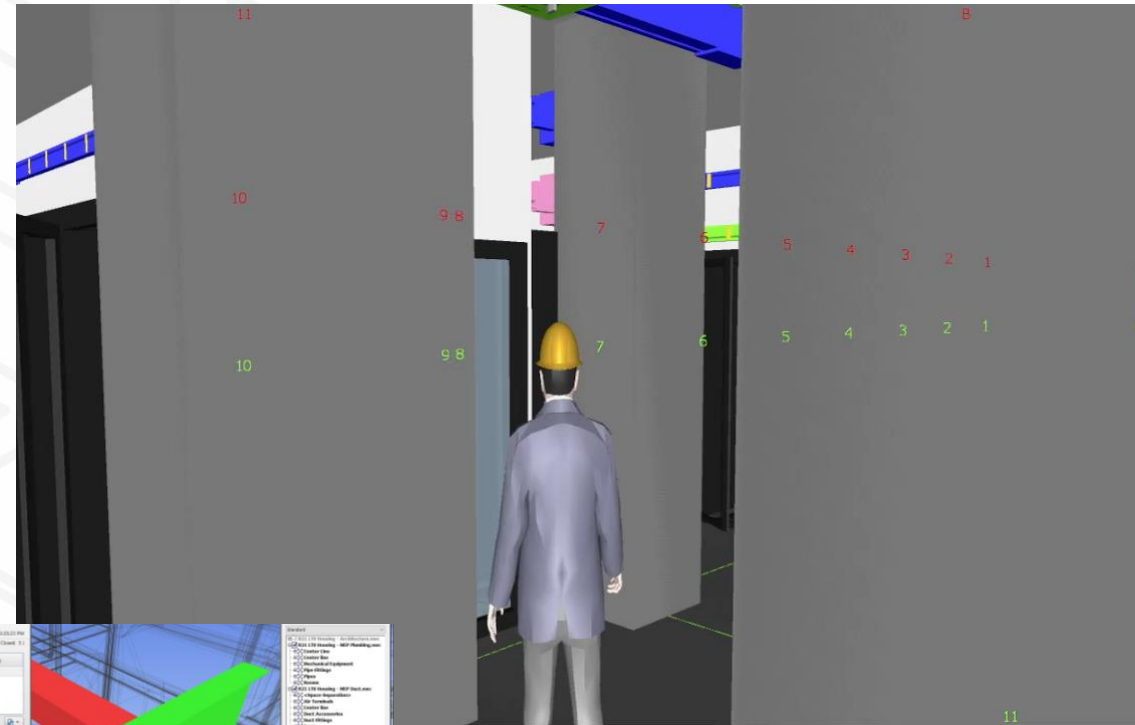
Эксплуатация

Детализация и рост информационного наполнения модели

- проверки на оснащение;
- проверки на пересечения и зоны обслуживания;
- сокращение ошибок и времени на внесение изменений;
- ведомости характеристик оборудования и спецификации;
- сквозной обмен заданиями между смежными дисциплинами;
- облегчение коммуникации с заказчиком, экспертизой, строителями.

Результат проектирования – скоординированная 3D BIM модель
и комплект рабочей документации на её основе

- $4D\ BIM = 3D\ BIM + \text{время}$
- $5D\ BIM = 4D\ BIM + \text{деньги}$





ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ОБЪЕКТА. СТРОИТЕЛЬСТВО



Всегда вовремя. Всегда актуально.

- удаленный доступ
- единый архив проекта
- совместная работа с комментариями
- визуализация изменений между разделами
- согласование представляемой документации
- ведомости и объёмы выполненных работ из модели
- информация о производителе, марке и проч. по любому элементу
- *отслеживание и учет, минимизация складирования материалов*
- *планирование и моделирование хода строительства (4D/5D)*





ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ОБЪЕКТА. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Концепция

Проектирование

Строительство

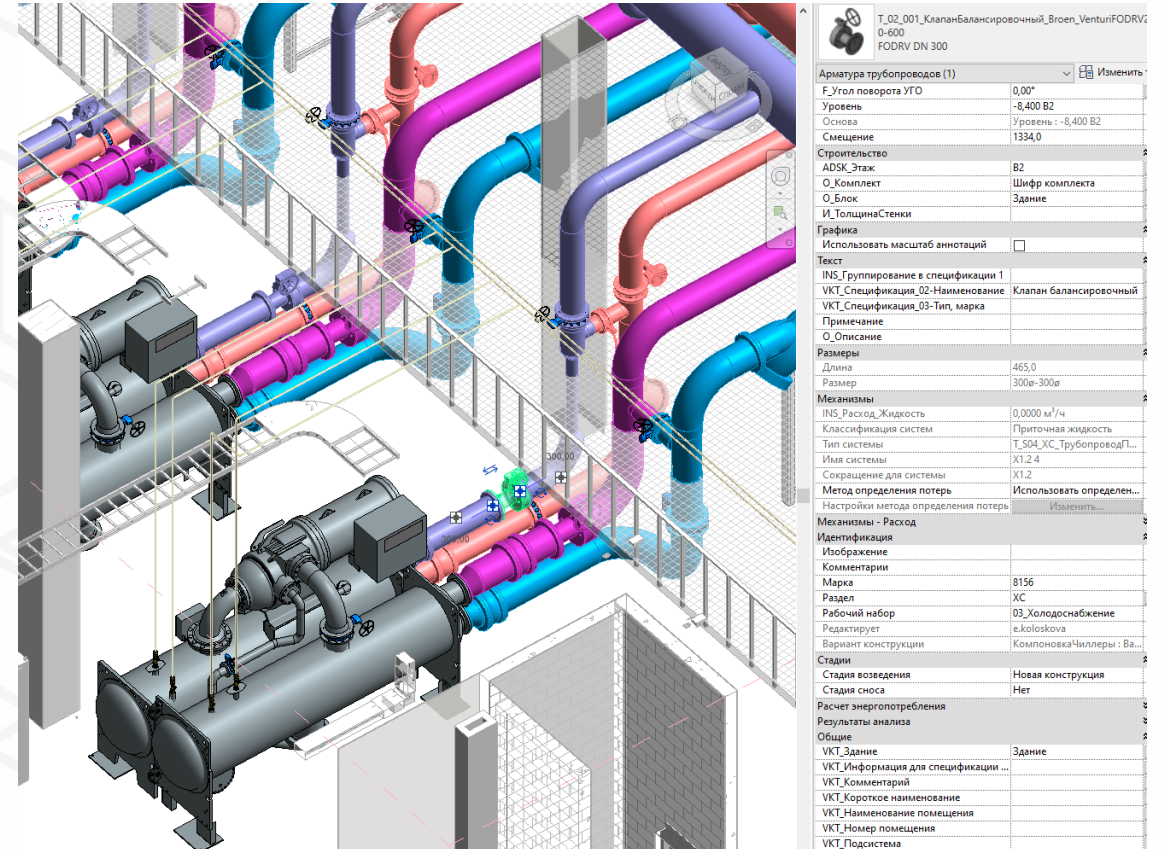
Эксплуатация

Комплексная информация об объекте,
собранная на предыдущих стадиях цикла,
дополняемая и актуализируемая под текущие нужды

- исполнительная документация в среде BIM
- цифровой паспорт каждого элемента
- интеграция с АСДУ и СУЭ

6D BIM – эксплуатация и управление объектом

- мониторинг состояния оборудования
- создание графиков регламентного обслуживания
- отслеживание в режиме реального времени состояния системы





- **BIM – зрелая технология.**
- **Процесс внедрения BIM сложный, длительный, затратный.**
- **BIM дает значительные ощутимые преимущества.**
- **Комплексное применение BIM – необходимость.**

Источники:

При подготовке материалов использована следующая информация: stroimsk.ru/, minstroyrf.ru/, данные открытых источников.