

Построение виртуального объекта электроэнергетики на примере Нижне-Бурейской ГЭС



Директор Департамента эксплуатации ПАО «РусГидро»
Дудин Алексей Михайлович

СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ НА ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ



ВІМ-ТЕХНОЛОГИИ - СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТА

ВІМ-моделирование сооружения подразумевает подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту энергообъектов (к управлению его жизненным циклом), который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации об объекте со всеми её взаимосвязями и зависимостями, когда сооружение и все, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

ВІМ-модель строится на базе трёхмерной модели здания, либо другого строительного объекта, связанной с информационной базой данных, в которой каждому элементу модели можно присвоить дополнительные атрибуты.

Особенность такого подхода заключается в том, что строительный объект проектируется фактически как единое целое. И изменение какого-либо одного из его параметров влечет за собой автоматическое изменение остальных связанных с ним параметров и документов, вплоть до чертежей, визуализаций, спецификаций, смет и календарного плана.



ПРИНЦИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ BIM-МОДЕЛИ

Эксплуатация

- Создание единой информационной базы технической документации;
- Формирование единой информационной базы эксплуатационной документации с привязкой к BIM модели;
- Обучение персонала;
- Обеспечение справочными материалами об устройстве, принципах работы и проведения регламентных работ;
- Предоставление данных о сроках и методах контроля ТОиР;
- Информационная поддержка диагностики технического состояния оборудования.

Авторский надзор

- Контроль качества выполненных СМР и полноты их соответствия проектным решениям;
- Сравнение модели «Как построено» с проектной BIM моделью;
- Отчеты.

Заказчик

- Формирование требований;
- Формирование и контроль плана работ;
- Прием и согласование документации;
- Получение актуальной документации и модели по объекту;
- Отчеты.

Проектировщик

- BIM модель, соответствующая требованиям заказчика (BIM стандарт);
- Разработка ПД/РД в соответствии с планом-графиком;
- Качественная документация, взаимоувязанная по всем разделам с BIM моделью;
- Визуализация ПОС, ППР;
- Смета по BIM модели;
- Отчеты.

Подрядчик

- Мониторинг исполнения графика реализации проекта;
- Сравнение плана и факта по модели;
- Фиксация и подтверждение фактически выполненных объемов строительно-монтажных работ (СМР);
- Отчеты.



ВIM МОДЕЛЬ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ

- Единое информационное пространство объекта;
- Подключение всех участников проекта с учетом прав доступа;
- Заведение процессов с учетом принятых регламентов работ и BIM стандарта Заказчика;
- Формирование электронного архива с историей проекта ПД/РД/ИМ и версионным контролем;
- Справочник элементов;
- BIM модель.

ПРИМЕНЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА НИЖНЕ-БУРЕЙСКОЙ ГЭС



ЗАДАЧИ ПРОЕКТА



Создание **единого пространства** для работы всех географически распределённых участников строительства в режиме онлайн

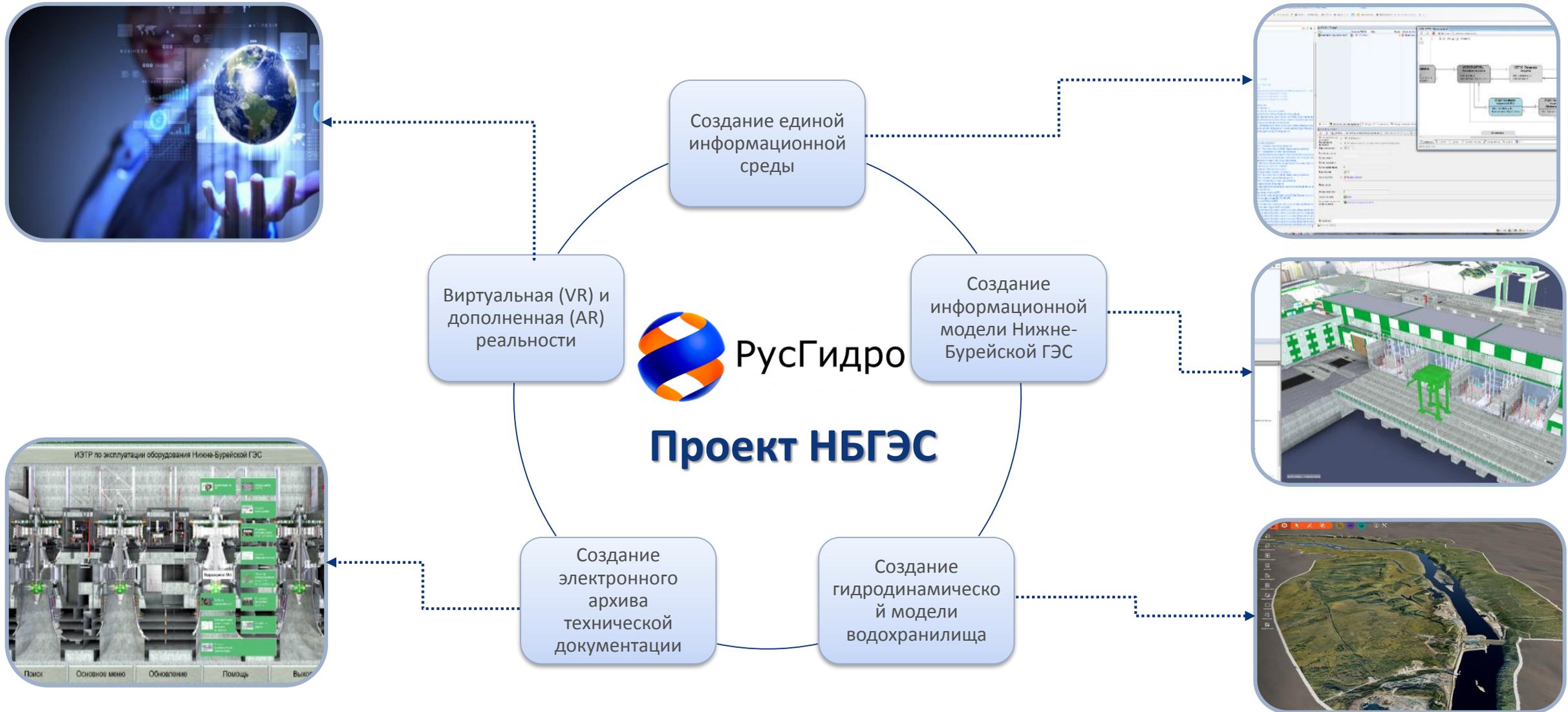


Создание **цифровой модели** – аналога построенного физически объекта с передачей эксплуатационному персоналу и дальнейшему использованию в эксплуатации



Создание **базы типовых технических решений** (в трехмерном формате), которые могут в дальнейшем с минимальными трудозатратами быть вписаны в разрабатываемые проекты новых ГЭС

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА



ЕДИНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА

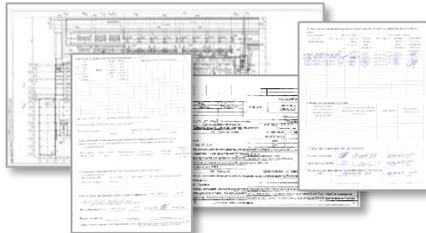
Данные контроля



Данные эксплуатации



Документация



Модели (3D, расчетные, ГИС)



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ



Одновременная дистанционная работа всех пользователей Системы с актуальной технической документацией



Согласование документации до ее выдачи в производство, посредством электронного согласования

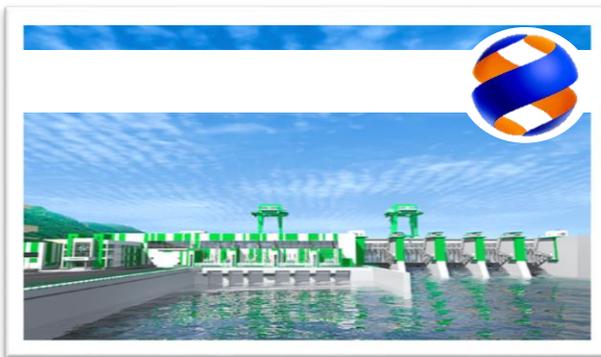


Работа с BIM моделью, построенной на основании проектной и рабочей документацией

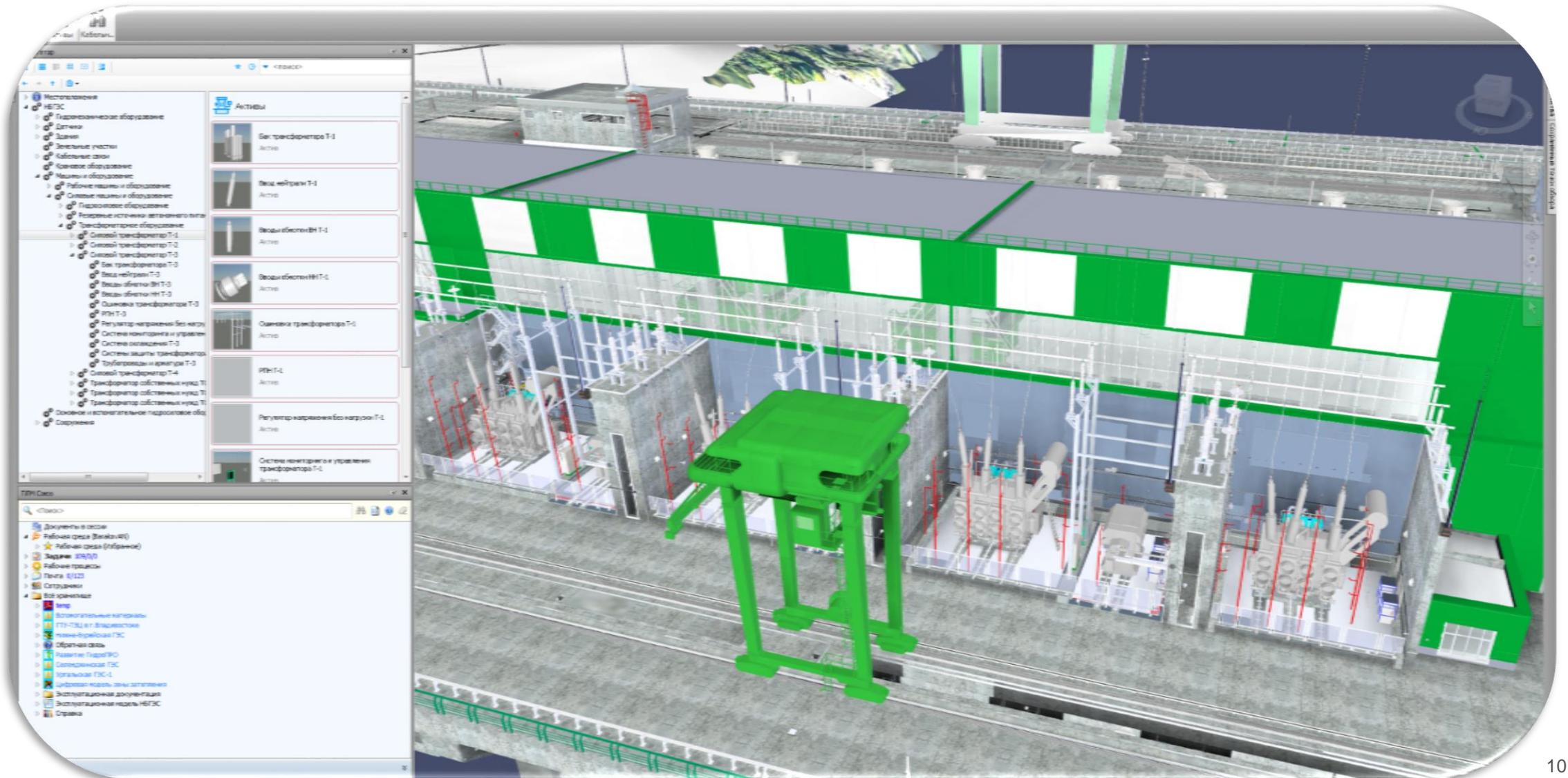


Защищенный доступ к архиву всей документации по объекту строительства

Создание единой информационной среды



ЭТАП СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ НИЖНЕ-БУРЕЙСКОЙ ГЭС

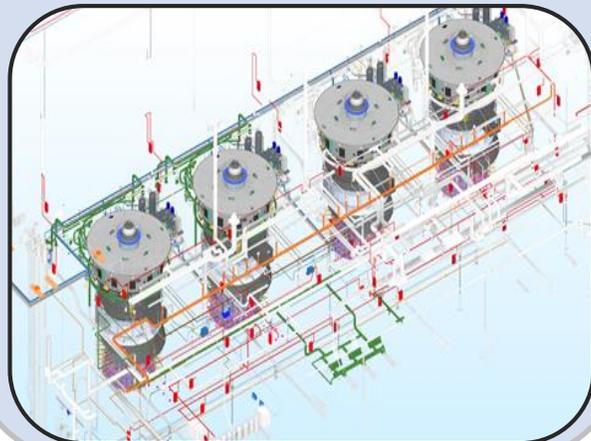


ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ НИЖНЕ-БУРЕЙСКОЙ ГЭС

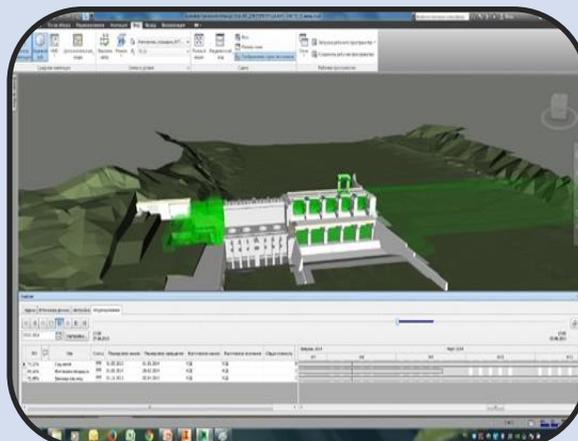
Проектирование



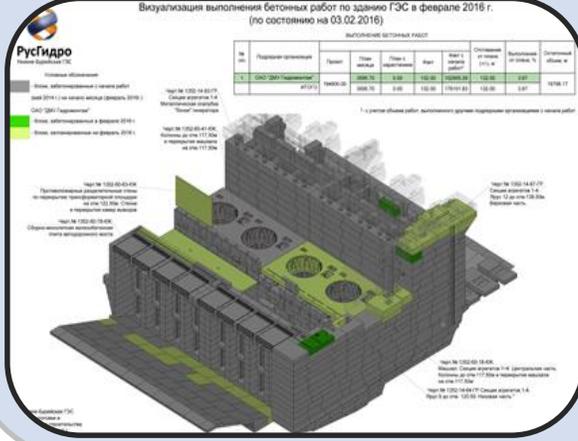
Повышение качества проектирования
Исключение нестыковок в РД



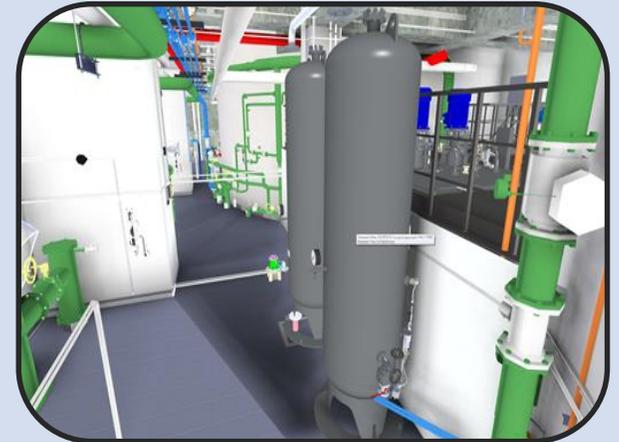
Строительство



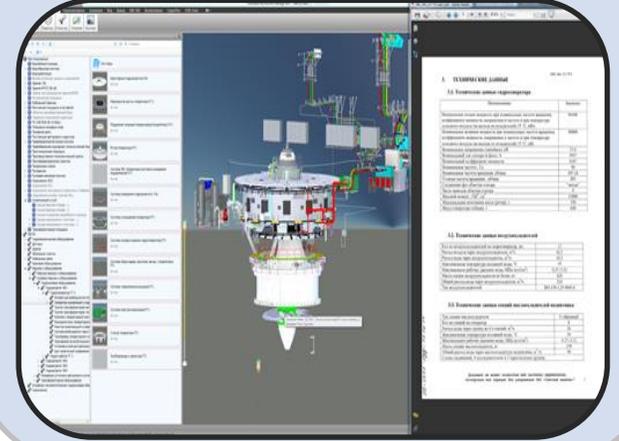
Формирование и контроль плана работ
Контроль выполненных объемов



Эксплуатация



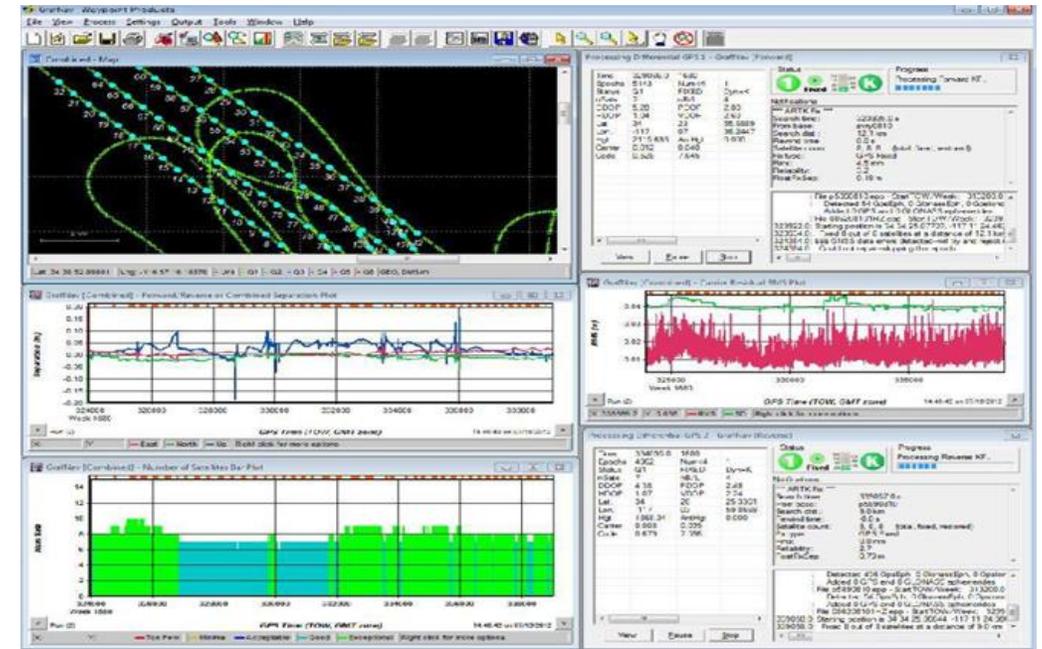
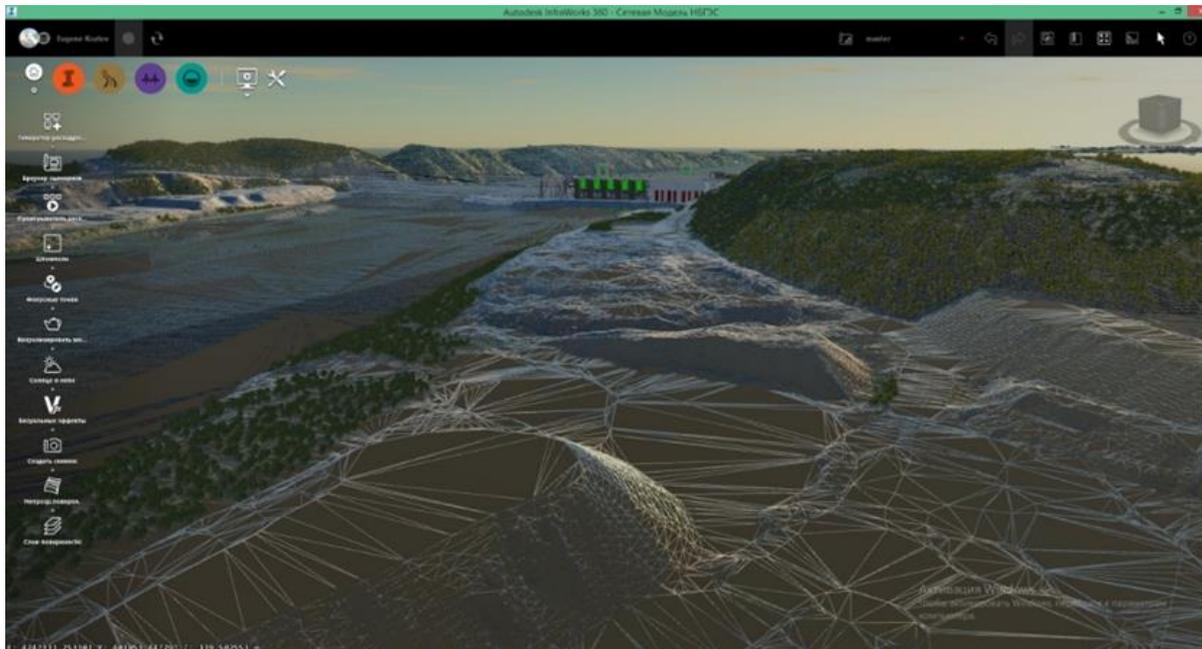
Обучение эксплуатационного персонала
Оптимизация работ по ТОиР



ЭТАП СОЗДАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВОДОХРАНИЛИЩА



РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВОДОХРАНИЛИЩА НИЖНЕ-БУРЕЙСКОЙ ГЭС



Полученные высокоточные, детальные данные были использованы в ходе создания рабочей документации на мероприятия по подготовке водохранилища Нижне-Бурейской ГЭС, что существенно ускорило разработку рабочей документации и затраты на ее разработку.

Использование отработанных методов существенно сократило срок изысканий для разработки любой проектной и рабочей документации, особенно для объектов большой площади и линейных объектов, в том числе для строительства гидросооружений, водохранилищ, дорог, линий электропередач и др.

Полученная модель позволяет более точно и эффективно управлять режимами водохранилища, в том числе оперативно и точно моделировать пропуск паводков, что позволит снизить ущерб от наводнений, снизить холостые сбросы и повысить эффективность работы ГЭС.

ЭТАП СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО АРХИВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

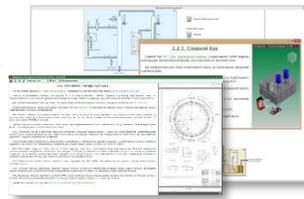


ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО АРХИВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

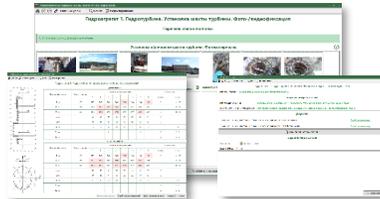
Навигация в интегрированной базе данных возможна с помощью содержания, системы поиска, 3-х мерной модели ГЭС или по идентификации реального объекта.



Устройство
оборудования



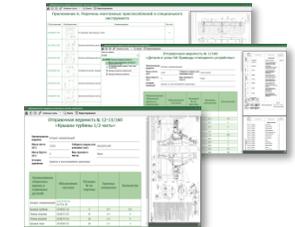
Руководство по
эксплуатации



Информационная
поддержка ТОиР



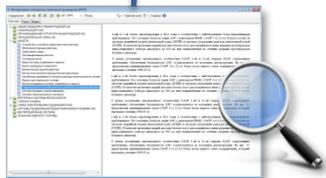
Обучение



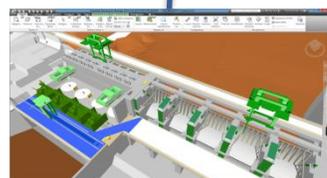
Контроль проведения ТО



Электронный паспорт



Поиск



Доступ через 3D модель

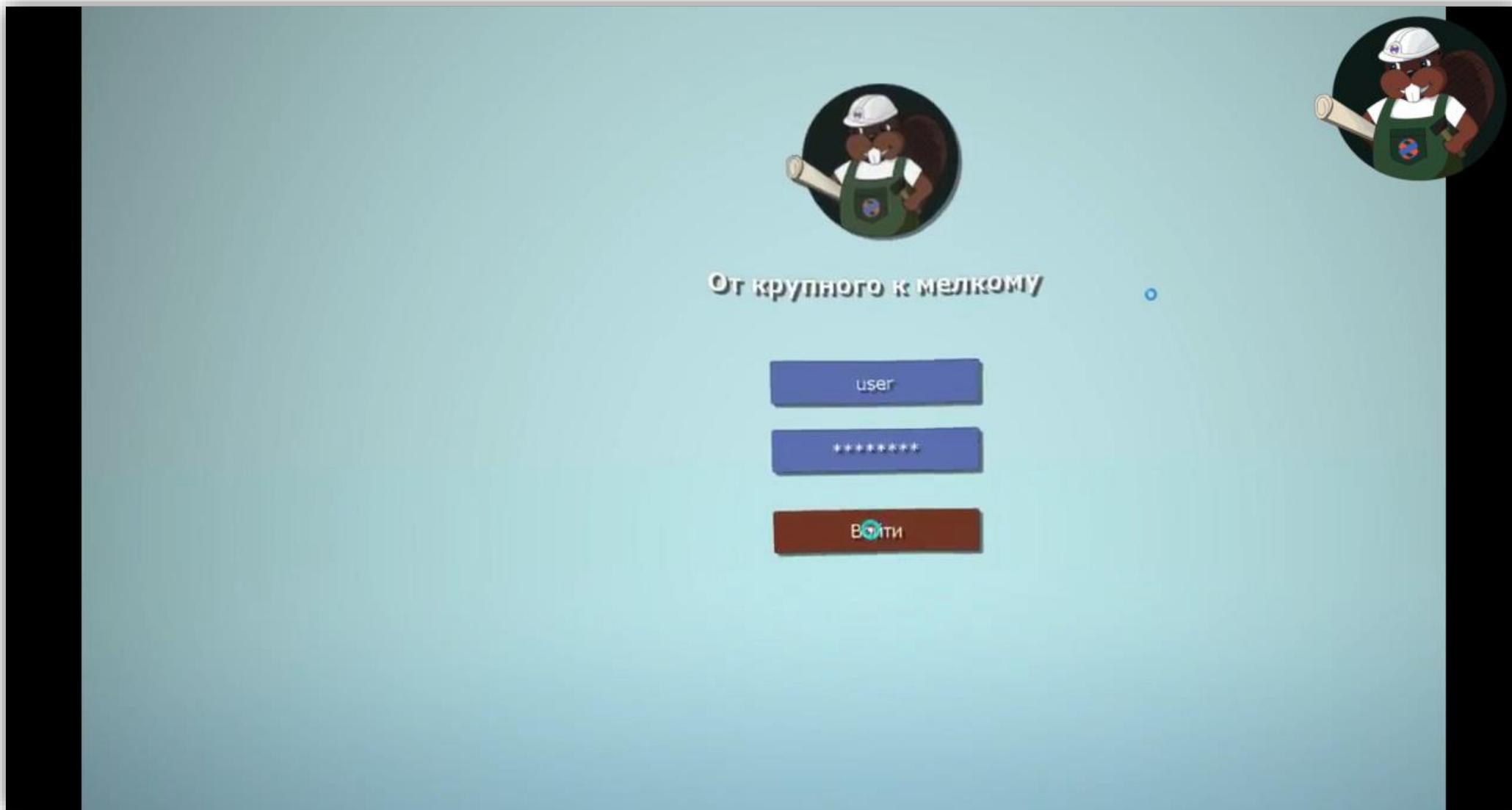


Идентификация на
месте (перспектива)

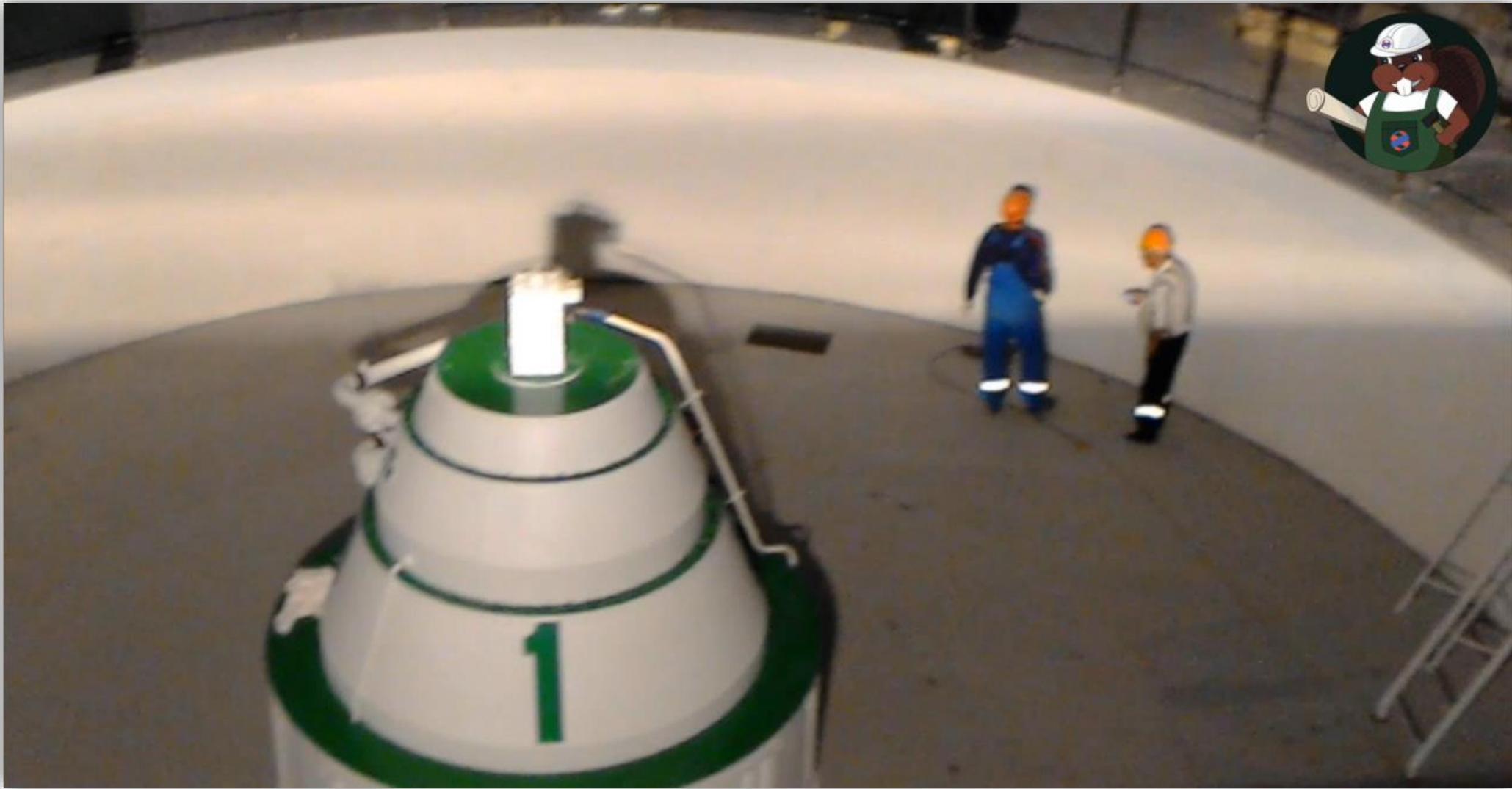
Устройства:



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА В ОБЛАСТИ ВИРТУАЛЬНОЙ (VR) РЕАЛЬНОСТИ



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА В ОБЛАСТИ ДОПОЛНЕННОЙ (AR) РЕАЛЬНОСТИ

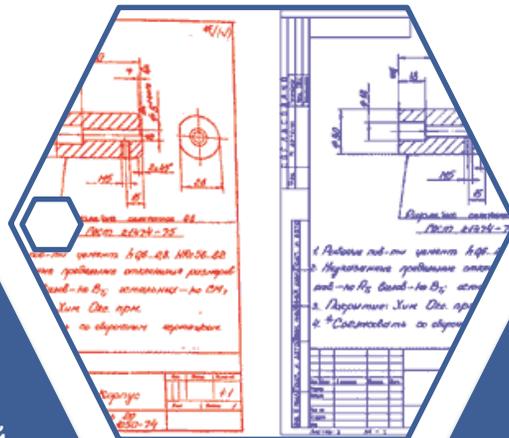


ЭФФЕКТЫ ОТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



База типовых технических решений в формате 3-мерного проектирования

Снижение ошибок на этапе проектирования, строительства и эксплуатации объектов – повышение надежности

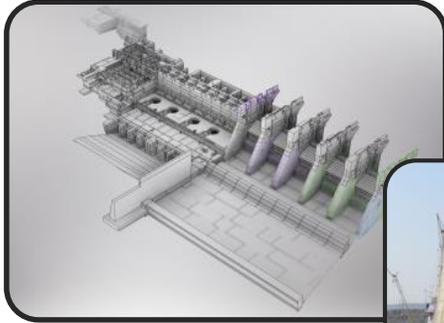


Сокращение затрат и сроков на стадии проектирования, строительства и эксплуатации объекта

Единая платформа для взаимодействия всех участников инвестиционного проекта



ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПЛАН ВНЕДРЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОМПАНИИ



1. Для вновь проектируемых объектов - проектирование выполнять полностью на основе технологий ИМ.



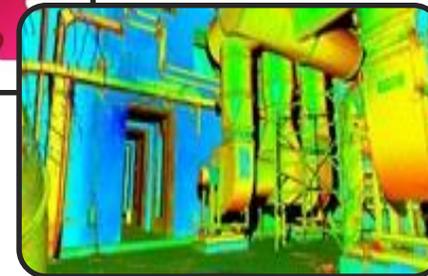
2. Для уже строящихся объектов - организовать перевод существующей технической документации в формат ИМ, вновь разрабатываемую документацию выпускать сразу в формате ИМ.

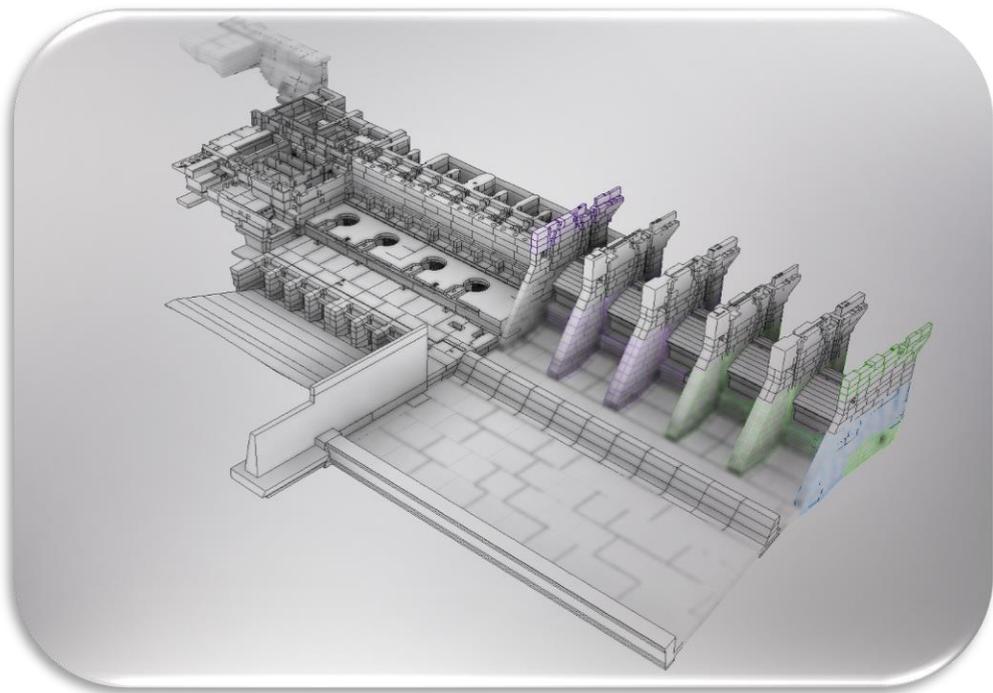


3. Постепенное моделирование объекта по мере выполнения работ по его ремонту, техническому перевооружению и реконструкции.



4. Для отдельных объектов рассмотреть возможность применения технологий лазерного сканирования, создания упрощенных моделей.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!