

## CADMATIC eShare как платформа для Цифрового двойника

Реализация сложных инженерных и строительных проектов состоит, как известно, из нескольких этапов, решающих конкретные задачи. Эти этапы включают в себя предпроектные работы, разработку проекта и рабочей документации, управление изменениями, анализ конструктивности, строительство, ввод объекта в эксплуатацию и передачу его заказчику, а также управление активами. На каждом из этапов генерируются огромные объемы инженерных данных и другой документации, хранящиеся в разных системах и имеющие различные форматы, что существенно затрудняет взаимодействие проектных команд, ведущих разные разделы проекта.

Из-за различий в характере работы специалистов различные виды документации создаются и хранятся в разных программных продуктах – системах управления документами, базах данных или просто в файловых каталогах на общих дисках, в частной корпоративной сети. Кроме того, часть информации о проекте может быть классифицирована как “ментальная” информация, которая существует только в головах людей, потому что у них нет времени или средств для “прикрепления” ее к другим данным проекта.

Разворачивающийся сейчас процесс цифровизации способствует решению всех этих проблем путем объединения доступа к информации и устранения различий в форматах ее хранения. Одним из направлений цифровизации, в

**Конструктивность** (constructability или buildability) в строительстве – метод управления проектом, позволяющий анализировать процессы строительства от начала до конца на предшествующих строительству этапах. Метод предназначен для выявления препятствий до того, как проект будет фактически построен, чтобы сократить или предотвратить ошибки, задержки и перерасход средств.

русле которого в частности решается данная задача, является создание Цифровых двойников. Однако усилия разработчиков технологии сконцентрированы в основном вокруг поиска универсального подхода к хранению всех данных, относящихся к производственной деятельности предприятия. Между тем последние исследования в этой области требуют более реалистичного подхода к созданию Цифровых двойников, направленного на его дифференциализацию для конкретных случаев применения. Дилемма состоит в том, что “универсальный” Цифровой двойник не может обеспечить функциональность, требуемую для различных этапов проекта, либо такой двойник будет содержать слишком много ненужных данных, что приведет к нечеткой и вводящей в заблуждение информации для конечных пользователей.

Приложение CADMATIC eShare предоставляет платформу для сбора цифровых данных, относящихся к промышленному проектированию, процессам строительства, закупок и эксплуатации, без необходимости переноса данных из систем, в которых они создаются и используются. Платформа поддерживает конкретные варианты ее использования, адаптированные к целям проектных

организаций, EPC-подрядчиков и владельцев-операторов.

### **3D-модель как интерфейс для доступа к проектным данным**

Трехмерная модель содержит большое количество данных, которые требуются участникам жизненного цикла объекта на этапах после проектирования. Тем не менее, к ним часто трудно получить доступ тем специалистам, которые не используют в своей работе программное обеспечение САПР и нуждаются только в частичной информации со стадии проектирования. Приложение CADMATIC eShare в сочетании с конвертерами CADMATIC eXchanger позволяет комбинировать модели различных форматов, таких как PDMS, E3D, PDS и других. Кроме того, можно загружать данные с лазерных сканеров, добавляя реалистичности представлению объекта в трехмерной модели. Это позволяет пользователю получить полный проект в одном окне даже в тех случаях, когда субподрядчики и специалисты различных дисциплин используют разные САПР.

eShare обеспечивает доступ через одно окно к различным типам информации: 3D-моделям, 2D-чер-

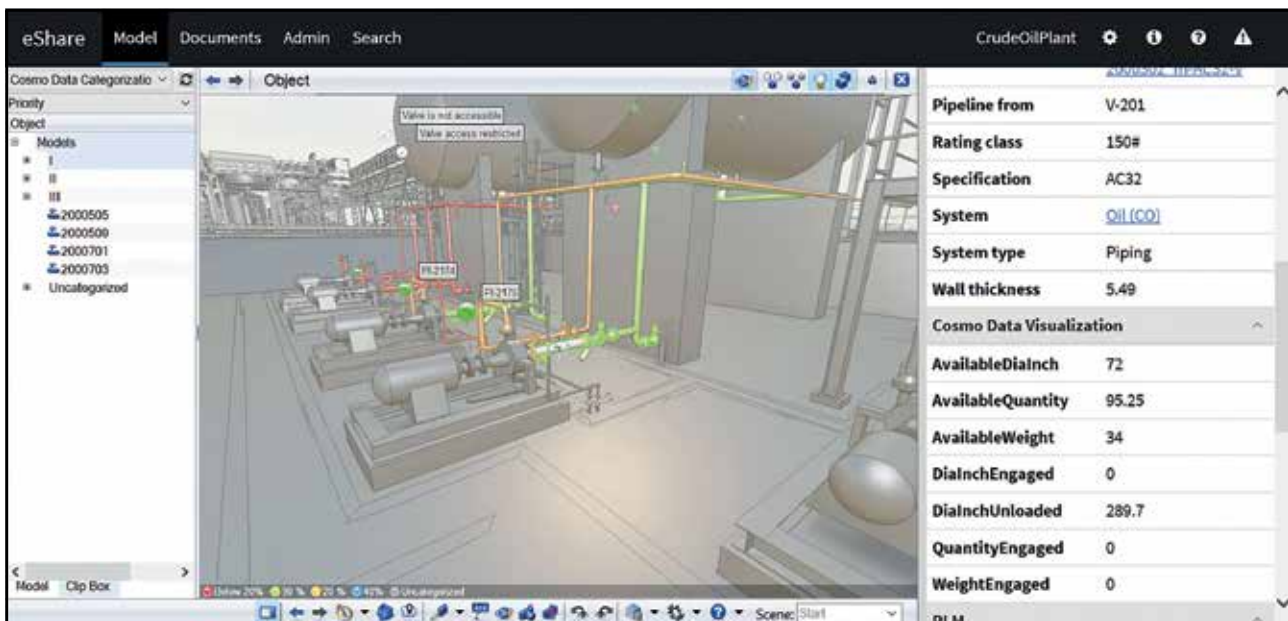


Рис. 1. Информационная панель о конструктивности – просмотр иерархии модели в соответствии с этапами строительства и цветное кодирование на основе данных анализа на конструктивность

тежам и документации, наложенным слоям данных, таких как данные, полученные в результате анализа на конструктивность, или информация о ходе строительства. Данные привязаны к 3D-модели и могут быть легко найдены и визуализированы без необходимости их переноса из исходных баз данных и систем или проверки на достоверность.

Сформированная подобным образом трехмерная модель является централизованным источником полной информации по проекту и предоставляет интуитивно понятный доступ к данным представителям любой специализации. Одно изображение заменяет тысячи слов, а трехмерная модель передает больше информации, чем простые таблицы с данными.

Достижения в области ИТ-инфраструктуры и программного обеспечения позволяют представлять любые данные не только на web-портале, но и выводить их на планшеты, которые можно взять на стройплощадку или использовать с очками Microsoft HoloLens для работы в дополненной реальности. С помощью надстроек eShare все это уже возможно – использование приложения eGo на планшетах под Windows и с eShare for HoloLens делают полные данные проекта доступными для пользователя наиболее удобным для него способом.

## Анализ конструктивности с помощью 3D-модели

3D-модель предоставляет мощную визуальную поддержку для оценки конструктивности. Анализ на конструктивность обычно выполняется в специализированных приложениях, таких как приложения для управления строительством, COSMO5 или других подобных системах. Однако с данными из этих источников трудно работать, поскольку они часто представлены в числовом формате и не визуализируются. eShare успешно решает эту проблему, связывая данные анализа с 3D-моделью и предоставляя возможность их визуализации. Посредством нескольких щелчков мыши можно выделить цветом части 3D-модели в соответствии с уровнями конструктивности с учетом расчетных значений данных о складских запасах, прогнозных сроков отгрузки, данных о готовности трубопроводов, сварочных работах и любой другой необходимой информации (рис. 1).

## Планирование рабочих процессов и составление расписания работ

Привязка трехмерных инженерных данных к процессу планирования на этапе строительства

повышает качество выполнения проекта, в частности исключая различного рода накладку, которые неизбежно имели бы место в стандартной ситуации, когда одна часть проекта все еще находится на стадии утверждения, в то время как другие уже запланированы к строительству. Возможность видеть в одном окне самую актуальную и полную документацию позволяет руководителям проектов избежать дорогостоящих ошибок. Менеджеры на местах могут отслеживать графики строительства, своевременно обнаруживать риск задержек в поставках, ускорять доставку материалов и при необходимости вносить соответствующие изменения в пакеты работ.

eShare дает возможность создавать иерархию трехмерных моделей на определенных этапах строительства, что позволяет пользователю видеть, какие части проекта должны быть еще построены и в каком порядке. Добавление цветовой кодировки в соответствии с результатами анализа на конструктивность визуализирует ожидаемые задержки из-за позднего поступления материалов. Таким образом, рабочие пакеты могут быть переопределены, а расписание работ монтажных бригад исправлено на ранних этапах проекта (рис. 2).

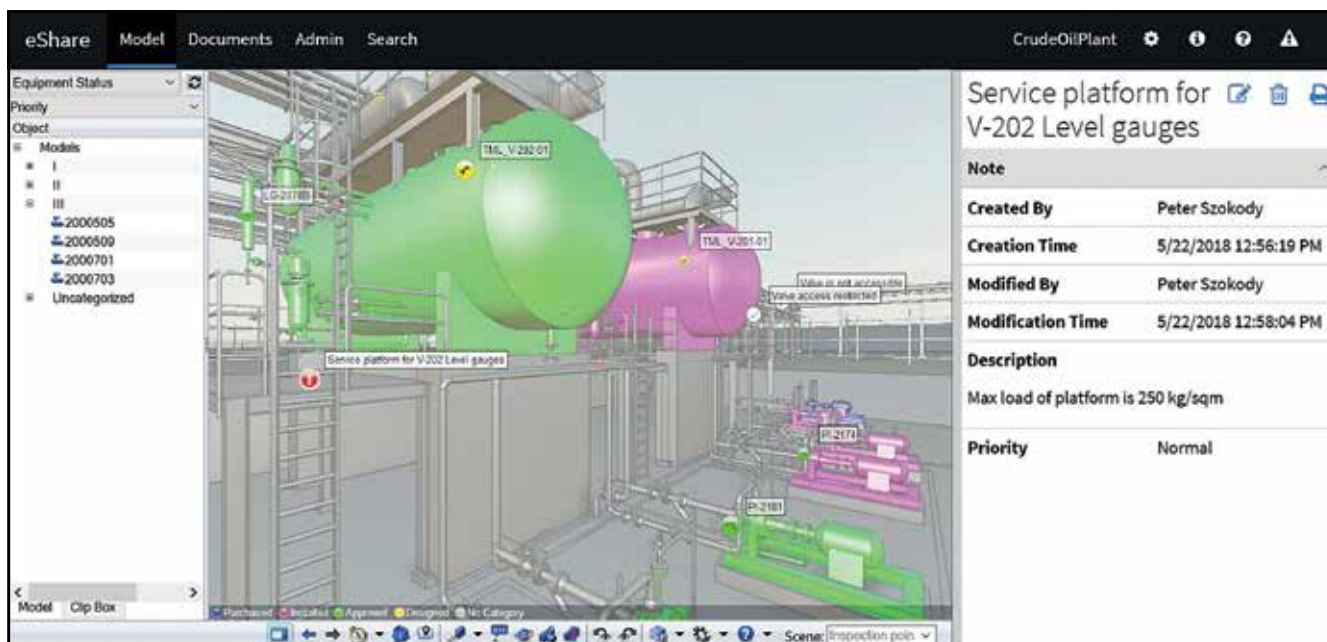


Рис. 2. В eShare можно собирать заметки от монтажных бригад и использовать цветовую кодировку для визуализации статусов монтажа оборудования

## Мониторинг хода строительства

Используя 3D-модель в качестве панели мониторинга, специалисты по планированию могут отслеживать этапы изготовления и монтажа оборудования и систем, а также осуществлять непрерывный контроль наличия материалов на складах и товаросопроводительных документов к ним. Использование 3D-модели с приложением eGo на планшете повышает мобильность сотрудников и позволяет вводить данные непосредственно с площадки. Данные о смонтированных элементах и трубопроводах могут быть легко помечены в 3D-модели прямо на стройплощадке, а затем синхронизированы с eShare, чтобы стать доступными для всех других участников проекта.

Информация об актуальном состоянии объекта строительства име-

ет решающее значение не только для эффективного управления проектом, но и для того, чтобы избежать конструктивных изменений в местах, где уже закончен монтаж, или по крайней мере для минимизации работ по перемонтажу.

## Канал коммуникации проекта и управление изменениями с визуализацией

3D-модель также может быть использована в качестве «дискуссионной площадки» для облегчения управления изменениями в проекте и контроля фазы строительства и планирования. Функционал eShare предоставляет возможность сохранять комментарии поверх 3D-модели с метками и размерами, сравнивать модель с предыдущими версиями или отправлять электронные

сообщения с прикрепленным изображением.

Процесс сертификации поставщиков оборудования также можно отслеживать с помощью визуализации информации о его состоянии. Интеллектуальные точки в модели могут хранить неявные знания, отражающие опыт специалистов, или даже быть связаны с данными от приборов. Широкие функциональные возможности поиска в eShare позволяют найти любую необходимую информацию и визуализировать ее в модели.

## Управление активами на этапе эксплуатации

eShare предлагает платформу для формирования Цифрового двойника промышленного объекта. Помимо консолидации всех связанных с проектом данных на одном web-портале и предоставления самой инновационной технологии для эффективной обработки больших 3D-моделей в различных форматах eShare обеспечивает доступ к информации в оптимальном для принятия решений формате.

Данные из систем ТОиР (техобслуживания и ремонта) могут быть легко визуализированы в модели без дополнительных усилий по интеграции. Прочие данные, используемые на этапе эксплуатации, например

### Отличительные особенности eShare

- Все данные проекта доступны через одно окно
- Инженерные 3D-модели объединены с анализом на конструктивность, процессами планирования строительства и отслеживания хода его выполнения
- Поддерживается связь с системами управления активами и предоставляется платформа для хранения Цифровых двойников
- Нет необходимости перемещать, проверять и копировать данные
- Имеется интуитивно понятный пользовательский интерфейс с визуальной поддержкой 3D
- Приложение быстро внедряется, просто в освоении и использовании

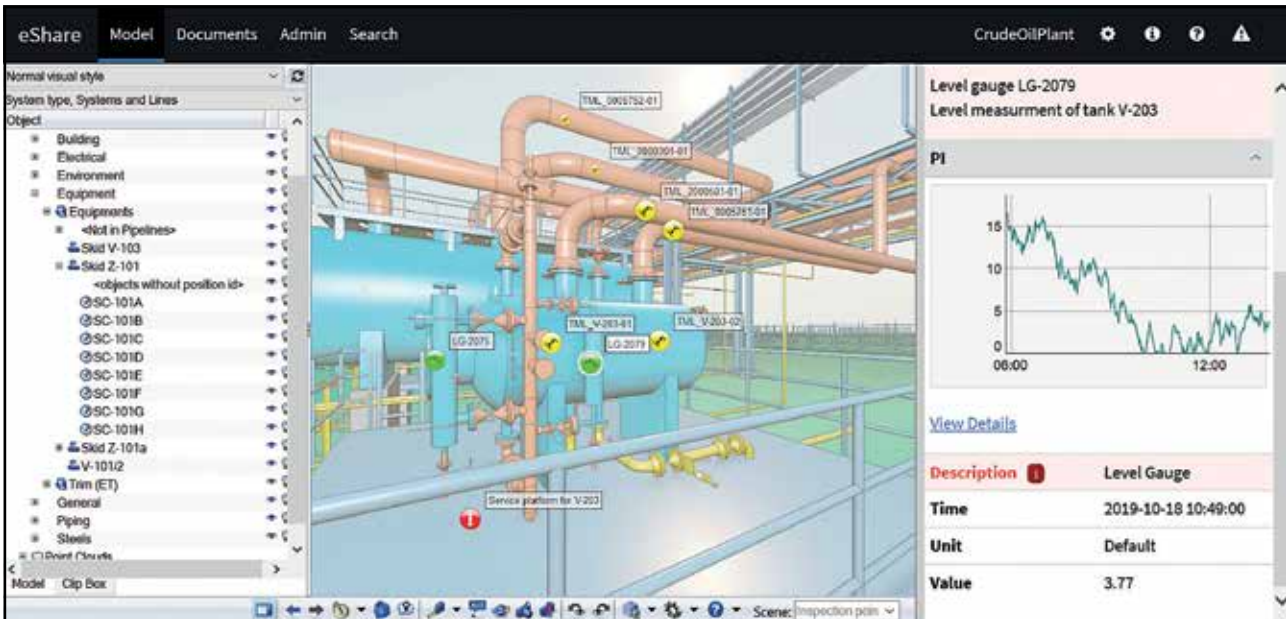


Рис. 3. eShare – привязка 3D-модели с онлайн-данными от датчиков для управления активами

данные контрольно-измерительных приборов (рис. 3), могут быть добавлены в eShare независимо от системы хранения и формата базы данных. После привязки к eShare их можно легко визуализировать и

использовать вместе с другой информацией о проекте. Система позволяет действовать более эффективно при нештатном поведении оборудования, поскольку данные о нормальных значениях, истории

обслуживания, руководства производителей, схемы процессов и 3D-модели доступны одним щелчком мыши.

**По материалам  
компании CADMATIC**

**выставка**  
**Энергетика**  
**ДВ региона-2020**  
**АВТОМАТИЗАЦИЯ.**  
**БЕЗОПАСНОСТЬ. СВЯЗЬ.**  
**21-23 МАЯ** ХАБАРОВСК

+7 (4212) 574 043 • khabexpo.ru  
 +7 (812) 320 9660 • dv.energetika-restec.ru

Хабаровская Международная Ярмарка  
**РЕСТЭК®**