

О путях создания систем управления инженерными данными

В REM неоднократно публиковались материалы от компании Бюро ESG, посвященные проблематике создания систем управления инженерными данными. Предлагаемая статья продолжает эту тему и описывает различные подходы к проблеме в зависимости от конкретных условий и стоящих перед предприятиями задач.

В начале изложения остановимся на вопросах терминологии. Термин “инженерные данные” включает в себя различные атрибуты, технические и физические параметры, технические и технологические характеристики, показатели, которые относятся как к объектам, так и к оборудованию, изделиям, материалам, КИПиА. Иными словами, термин обозначает все сущности, составляющие объект или используемые на всех стадиях его жизненного цикла. Перечислим “источники”, содержащие инженерные данные:

- ▶ проектно-сметная документация;
- ▶ технологические принципиальные схемы (PFD) и монтажные схемы с приборами КИПиА (P&ID);
- ▶ электрические и электротехнические схемы (E&I);

- ▶ 3D-модели промышленных объектов, состоящие из интеллектуальных 3D-моделей компонентов с атрибутивной информацией и логическими связями;
- ▶ базы данных и документация по оборудованию, приборам и материалам;
- ▶ чертежи и спецификации на различных стадиях готовности (“как спроектировано” – “как построено”);
- ▶ паспорта, сертификаты оборудования;
- ▶ генеральные планы;
- ▶ исполнительная документация;
- ▶ прочие источники, необходимые для проектирования и модернизации, монтажа и строительства, эксплуатации и утилизации объекта.

Достаточно часто термин “инженерные данные” ассоциируют с понятием “документы”. Это далеко не всегда корректно. Дело в том, что инженерные данные могут содержаться в контенте документов, но кроме данных контент содержит прочие элементы – графику, описания и т.д. Поэтому, с одной стороны, стоит, скорее, говорить о “системе управления инженерной (технической) информацией и документами”. С другой стороны,



Рис. 1. Различные типы и источники инженерных данных на современном предприятии

термин “система управления инженерными данными” достаточно плотно вошел в употребление, и дабы не противоречить сложившимся традициям и тенденциям, мы будем говорить о системе управления инженерными данными (далее СУИД), но с учетом приведенных выше пояснений.

Напомним основные реалии, характеризующие современное положение дел в области управления инженерными данными:

- Наличие двух больших групп данных:
 - структурированные инженерные данные, получаемые из САПР (если они структурированы) и из БД (индексированные данные);
 - неструктурированные инженерные данные, содержащиеся в контенте “бумажных” документов, сканированных документов и документов, получаемых с использованием САПР, текстовых редакторов и прочего ПО **без** использования правил структурирования и соответствующих функций ПО.
- Разрозненность данных на предприятии (“островки информации”) – ситуация, особенно характерная для “живых” предприятий с непрерывным производственным циклом. Суть ее в следующем: инженерные данные (как структурированные, так и нет) находятся в не связанных единой средой подразделениях. Часть информации, например, может находиться в проектно-конструкторском бюро завода, часть – в разрозненных архивах предприятия (служб главного технолога, главного механика, главного энергетика, отдела капитального строительства, в проектных офисах и т.д.). Часть инженерных данных вообще может храниться вне предприятия – у сторонних проектантов и обслуживающих организаций. При этом основное “зло” – отнюдь не дублирование информации (которое просто неизбежно при описанном подходе), а **отсутствие актуальной информации о предприятии и порой невозможность ее актуализации**;
- Отсутствие необходимых регламентов по управлению данными.

Рис. 1 иллюстрирует современное положение дел. Подчеркнем, что на рисунке приведена ситуация, наиболее характерная для существующего предприятия.

На практике сложилось так, что вопросы автоматизации управления инженерными данными решаются преимущественно на стадии проектирования. Это обусловлено тем, что при современном развитии САПР подавляющая часть инженерных данных порождается при проведении проектных работ в электронном виде, что позволяет эффективно строить СУИД. Далеко не так обстоят дела с источниками данных и как следствие – с подходами к построению СУИД на существующих предприятиях.

О трех путях создания СУИД

В предыдущих публикациях мы рассматривали систему электронного архива как первую ступень при построении СУИД. Здесь мы хотим уделить внимание



Рис. 2. На распутье

и другим путям, поскольку построение СУИД, первой ступенью которого является создание электронного архива, – вовсе не “единственно верная дорога”. Есть смысл говорить минимум о трех подходах:

- построение СУИД, основной функционал которой изначально управляет неструктурированными данными (чаще – документами). Кратко будем называть такую систему “СУИД от неструктурированных данных”;
- построение СУИД, функционал которой изначально управляет структурированными данными. Будем называть такую систему “СУИД от структурированных данных”;
- построения СУИД, функционал которой изначально направлен на управление как структурированными, так и неструктурированными данными. Будем называть такую систему “СУИД от реалий”.

Хочется подчеркнуть, что целью статьи не является ни в коей мере “пропаганда” того или иного пути. Выбор того или иного подхода, как и решение любой практической задачи, определяется конкретными условиями, исходными данными, целями создания СУИД. Существуют примеры если не “полномасштабных” внедрений СУИД, то хотя бы внедрений ее компонентов каждым из трех перечисленных способов. Ниже постараемся описать условия применения того или иного пути и привести реальные примеры.

Ситуация “троепутия” достаточно привычна для национального сознания и прекрасно проиллюстрирована в народном эпосе (рис. 2), который учит, что каждый путь, хоть и связан с потерями либо затратами, требует неизбежного выбора, а также обнадеживает, что не все пессимистичные прогнозы сбываются.

Построение СУИД, управляющей неструктурированными данными

Ранее, рассматривая эволюцию создания СУИД, мы обосновали вывод о том, что в подавляющем большинстве случаев создание СУИД на первом этапе сводится к реализации системы электронного архива инженерной (проектно-сметной) документации. В каче-

стве основного аргумента приводилось то, что несмотря на развитие САПР по ряду объективных причин подавляющий объем инженерных данных находится в неструктурированном виде (в электронных документах и документах на бумажных носителях).

При этом такой электронный архив должен не только автоматизировать централизованное хранение, но и содержать некий минимальный набор функционала, а именно:

- ▶ подсистему структурирования и кодификации ПСД согласно требованиям, определяемым действующими нормативами (например, структуру разделов в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 87 “Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию”, “заполненную” томами и комплектами документации);
- ▶ подсистему пополнения (минимально необходимая автоматизация процесса размещения комплектов/томов документов в соответствующих разделах с возможностью контроля и исключения ошибок);
- ▶ подсистему проведения отгрузок документов заказчику проектных работ (выгрузка документов, формирование накладных на отгрузку, регистрация факта отгрузки и получения документов заказчиком);
- ▶ подсистему проведения изменений (с формированием разрешений);
- ▶ сервисные подсистемы (поиск, разграничение прав доступа, автоматизированное формирование некоторых документов, например перечня основных комплектов, состава документов комплекта, бланков накладных на отгрузку, этикеток CD, отгружаемых заказчику, аналитических отчетов по состоянию работ, отгрузок и т.д.).

Здесь необходимо отметить следующее:

- ▶ без перечисленного функционала электронный архив ПСД, на наш взгляд, не является полноценным;
- ▶ возможны дальнейшие “надстройки” над перечисленным базовым функционалом, при этом доработки производятся в двух направлениях:

• **Автоматизация потоков документов и работ, в основном не предусматривающая “извлечения” данных из документов для последующей серьезной обработки.** Такой подход чаще рассматривает документ с содержащимися в нем инженерными данными как “конечный и неделимый контейнер”. Такие надстройки наиболее характерны для систем электронного архива и ведут к созданию систем технического документооборота (TDM) и систем автоматизации обмена проектными заданиями между специальностями (в проектных организациях области ПГС). Отметим, что описываемый путь не исключает наличия программных интерфейсов со средствами разработки. Следует помнить, что такие интерфейсы не предназначены для полного извлечения инженерных данных из контейнера. В основном “извлекается” сравнительно небольшая часть параметров, атрибутов, которой чаще всего достаточно лишь для решения “сервисных” задач. Примером подобного интер-

фейса является достаточно распространенный функционал синхронизации полей углового штампа чертежа с соответствующими полями электронной карточки документа в системе электронного архива (при изменении информации в угловом штампе автоматически меняется информация в соответствующем поле карточки).

• **Автоматизация потоков документов и работ, предусматривающая “извлечение” данных из документов для последующей обработки (выходящей за пределы “сервисных” функций).** Опыт показывает, что успешные полномасштабные реализации такого функционала, “надстраиваемого” над электронным архивом, практически не встречаются. Подобный путь дальнейшего развития электронного архива крайне трудоемок в подавляющем большинстве случаев. Это обусловлено тем, что если изначально документ рассматривался как “неделимый контейнер” и отсутствовали жесткие правила внесения инженерных данных в контент, то “извлечь” данные для обработки с приемлемой степенью автоматизации практически невозможно.

- ▶ Подобный электронный архив мы рассматриваем как ступень к созданию СУИД.

Построение СУИД, управляющей структурированными данными

В области ПГС заказчики часто выражают желание управлять лишь структурированными данными. Как правило, подразумевается изначально “порождение” только структурированных данных при проектировании и дальнейшее пополнение информационной модели объекта структурированными данными на последующих стадиях ЖЦ.

Мотивируя такое пожелание, заказчики часто ссылаются на опыт машиностроителей, авиастроителей и коллег в прочих отраслях, давно прошедших текущую в ПГС стадию эволюции и успешно внедривших PLM-системы, которые позволяют управлять инженерными данными, изначально структурированными.

Такой подход в области ПГС вполне справедлив и логичен, но на практике в действие вступают следующие ограничения:

- ▶ далеко не все инженерные данные структурированы, что особо актуально для давно существующих объектов (предприятий);
- ▶ для вновь проектируемых объектов далеко не все данные получают изначально в структурированном виде. Чем крупнее объект ПГС, тем больше средств разработки задействовано (для изделий машиностроения перечень используемых средств гораздо короче). Кроме того, часто неизбежно наличие субподрядных организаций. Подрядчики далеко не всегда (крайне редко), выдают генпроектировщику инженерные данные в структурированном виде, позволяющем их извлекать, передавать (например, расчетным подсистемам и другим средствам проектирования) и обрабатывать с высокой степенью автоматизации;

▶ далеко не все представления данных, например трехмерные модели, а также результаты проектирования в двумерных САПР легитимны с точки зрения действующего законодательства (они могут быть, к примеру, не оформлены в соответствии с требованиями стандартов РФ, не подписаны ЭЦП). Не все из них могут передаваться между участниками ЖЦ и обрабатываться в дальнейшем с оптимальной степенью автоматизации. Проблема приобретает особую актуальность, если проектант, заказчик проектных работ, строительная и эксплуатирующая организация – разные лица (организации), а требования к результатам передаваемой информации, сформулированные заказчиком, в лучшем случае включают пункт “передача, в том числе и в электронном виде” (без определения этого самого “вида”).

Перечисленные факторы вовсе не делают построение “самодостаточной” СУИД, управляющей лишь структурированными данными, чем-то нереальным.

Существуют различные технические и технологические решения данной задачи. Можно пытаться полностью структурировать инженерные данные перед их “размещением” в СУИД. Например, можно проводить распознавание сканированных образов с дальнейшей “ручной” верификацией. Можно “восстановить” трехмерную модель, содержащую структурированные данные в САПР, “руководствуясь” информацией, получаемой из двумерных чертежей (в том числе такая информация может быть получена “визуально” из чертежей на бумаге). Компания Бюро ESG имеет опыт проведения и таких работ.

При этом отметим следующее:

- ▶ процесс распознавания графических образов носит вероятностный характер, ошибки неизбежны, их количество зависит от ряда условий;
- ▶ “ручная” верификация – всегда трудоемкий и дорогостоящий процесс;
- ▶ иногда экономичнее “перечертить” двумерный чертеж или даже восстановить трехмерную модель из “плоскости”, чем пытаться все “распознать”;
- ▶ часто любой путь “полного восстановления” структурированных инженерных данных из неструктурированных форматов не оправдан, прежде всего экономически.

Построение СУИД “от реалий”

Несмотря на оптимизм, высказанный в заключении предыдущего раздела, вернемся к перечисленным выше реалиям.

На практике, невзирая на успехи в построении СУИД или ее компонентов описанными выше путями, в подавляющем большинстве случаев возникает неизбежная необходимость управлять в рамках СУИД как структурированными, так и неструктурированными данными. Действительно, с одной стороны, нерационально использовать современные средства разработки, например трехмерные САПР, а затем “размещать” инженерные данные в неструктурированном виде в графических форматах и управлять документа-

ми. С другой стороны, далеко не всегда целесообразно пытаться структурировать данные, находящиеся в контенте документов графических форматов, полученных при сканировании бумажных носителей. Такие подходы далеко не всегда оправдывают немалые вложения на внедрение технологий трехмерного проектирования (в первом случае) или структурирование данных, получаемых из контента электронных образов “бумажных” документов (во втором).

Некоторые примеры и тенденции

Построение СУИД, управляющей неструктурированными данными

На наш взгляд, такой путь наиболее приемлем в крупных проектных организациях, характеризующихся следующими признаками:

- ▶ крупные объекты проектирования;
- ▶ большое количество проектных дисциплин;
- ▶ отсутствие интегрированных (способных обмениваться инженерными данными) средств разработки (прежде всего САПР) и/или технологий проектирования, позволяющих максимально автоматизировать процессы обмена структурированными данными между проектными дисциплинами;
- ▶ большое количество субподрядчиков;
- ▶ отсутствие требований со стороны генподрядчика к субподрядчикам и со стороны заказчика проектных работ по предоставлению электронных моделей (структурированные данные которых могут интегрироваться в единую среду);
- ▶ большое количество используемых типизированных решений, данные о которых хранятся в бумажном или электронном виде и не структурированы.

В качестве наиболее яркого примера приведем полномасштабное внедрение подобной системы в ОАО “Гипроспецгаз” – крупнейшем проектно-институте газовой отрасли России.

На первом этапе в организации с участием специалистов компании Бюро ESG была разработана и внедрена система электронного архива ПСД, обладающая перечисленным выше функционалом. На последующих этапах были реализованы подсистемы управления технической документацией и управления проектными заданиями (обмена заданиями) между специальностями (отделами) системы технического документооборота. Кроме управления “техническими” документами в единой среде автоматизировано управление потоками организационно-распорядительной, административной документации (ОРД). При этом существует связь между различными потоками, позволяющими, например, осуществлять переход по связям от входящего письма субподрядчика (обрабатывается в потоке ОРД) к комплексу субподрядной документации – приложению к письму (обрабатывается в “техническом” потоке).

Всего в системе работает примерно 700 пользователей. Весь функционал реализован с участием компании Бюро ESG в среде программного комплекса TDMS (разработчик – CSoft Development).

Построение СУИД, управляющей структурированными данными

На наш взгляд, подобный подход к построению СУИД может быть реализован лишь в условиях, когда инженерные данные поступают в структурированном виде от всех участников жизненного цикла объекта, причем структура данных заранее регламентирована.

Что касается практической реализации СУИД “от структурированных данных”, то в настоящее время подобная перспектива наиболее четко прослеживается в сфере атомной энергетики, которая лидирует в области автоматизации процессов информационного обеспечения ЖЦ и широко использует передовые технологии при проектировании, строительстве, эксплуатации и утилизации энергетических объектов. Что вполне объяснимо, поскольку, несмотря на техническую сложность атомной станции, в рамках одного ведомства (ГК “Росатом”), являющегося заказчиком проектирования и строительства, а также отвечающего за эксплуатацию объектов, проще урегулировать вопросы, касающиеся используемых технологий и средств разработки, формата передаваемых инженерных данных между различными участниками процессов на различных стадиях ЖЦ.

Построение СУИД “от реалий”

Остановимся на примерах построения СУИД с учетом существующих реалий и с акцентом на наиболее проблемной, на наш взгляд, категории предприятий. Речь прежде всего пойдет о **существующих** промышленных предприятиях. Итак, с одной стороны, СУИД должна управлять оптимально систематизированными неструктурированными данными, с другой – управлять структурированными данными, получаемыми от средств разработки и прочих источников.

СУИД “от реалий” для существующих предприятий

В качестве первого примера приведем технологию компании Intergraph. СУИД, реализованная на основе использования среды SmartPlant for Owner/Operators, позволяет управлять как структурированными, так и неструктурированными данными, учитывая особенности и реалии, сложившиеся на современных существующих предприятиях с непрерывным производственным циклом.

Как отмечалось выше, для управления неструктурированными данными изначально их надо как-то подготовить для ввода в единую среду – систематизировать, индексировать, упорядочить каким-либо другим образом, наиболее оптимальным и при-

емлемым для конкретного случая. Для выполнения этой задачи предназначен набор инструментов компании Intergraph – технология SmartPlant Fusion.

Технология SmartPlant Fusion позволяет дифференцированно подойти к способам пополнения БД СУИД в зависимости от форматов, структур, атрибутики и прочих параметров представления как структурированных, так и неструктурированных существующих инженерных данных. Иными словами, для каждой группы инженерных данных технология Intergraph SmartPlant Fusion предлагает тот или иной набор инструментов для пополнения единой БД и создания необходимых связей. Спектр предлагаемых SmartPlant Fusion механизмов широк – от средств автоматизированной загрузки структур каталогов и файлов из файловой системы до сложных программных интерфейсов с различными САПР и прочими источниками инженерных данных, позволяющих получать данные непосредственно из контента моделей, чертежей и прочих результатов работы в различных средствах.

Данные консолидируются в единой БД. Технология моделирования включает три ступени: подготовка, внесение данных в единую базу и построение связей.

На первой ступени производится анализ возможностей автоматизированного ввода (по именам файлов и каталогов, в которых хранится документация, по структуре данных, полученных в различных САПР и других программных средствах). После анализа производится настройка системы и трансляторов.

На второй ступени осуществляется внесение данных в единую базу в автоматизированном режиме. В процессе ввода используются трансляторы для структурированных данных, источниками которых являются, например, САПР. Для необходимого упорядочивания неструктурированных данных, содержащихся в файлах и каталогах файловой системы, используются алгоритмы разбора имен. Например, подобные механизмы

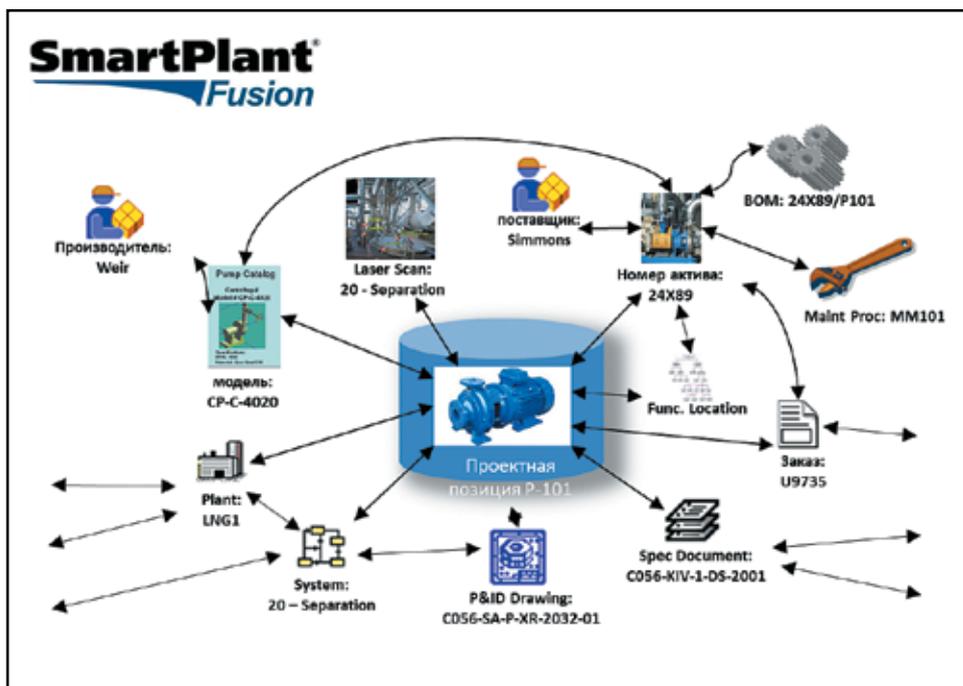


Рис. 3. Связи проектной позиции с различными данными в единой среде

используются для структур и имен каталогов файловой системы – аналогов разделов рабочей документации и комплектов и имен файлов – аналогов документов.

На третьей ступени выстраиваются необходимые связи между внешними элементами информационной модели.

Кроме механизмов подготовки и ввода данных, набор инструментов SmartPlant Fusion включает различные средства просмотра данных файлов и моде-

лей, средства визуализации, средства работы с результатами лазерного сканирования, web-портал и средства получения необходимых отчетов.

Логика работы технологии SmartPlant Fusion проиллюстрирована на рис. 3 и заключается в следующем:

- ▶ существует некая проектная позиция (в нашем случае насос);
- ▶ существуют следующие связанные с проектной позицией элементы: технологическая схема; система; трехмерная модель оборудования; информация о производителе; результаты лазерного сканирования; информация о ТОиР, заменах, поставщиках, расходных материалах; данные заказа; прочие данные и документы;
- ▶ в единой среде СУИД, куда поступают данные, существует возможность перехода по связям для сбора необходимой информации о проектной позиции, параметрах, документах, моделях и т.д.;
- ▶ поскольку все элементы имеют набор атрибутивных параметров, а среда использует современную СУБД, имеется возможность формирования тех или иных запросов с целью получения отчетов.

SmartPlant Fusion позволяет подготовить данные, передать их в единую среду и построить связи. После чего информацией управляет СУИД, построенная на основе другого решения от компании Intergraph – SmartPlant Enterprise For Owner/Operators (SPO) (рис. 4). Подчеркнем, что вопросы упорядочивания, актуализации и управления разнородными структурированными и неструктурированными данными, полученными из множества внешних и внутренних источников, наиболее остро стоят в случае ранее спроектированных и построенных “живых” предприятиях, в связи с чем целесообразно описание данного типа СУИД на примере SPO.

Решение SPO включает в себя механизмы, обеспечивающие поддержку общих, наиболее критичных рабочих процессов производственного предприятия. Здесь не ставится цель подробного описания всех

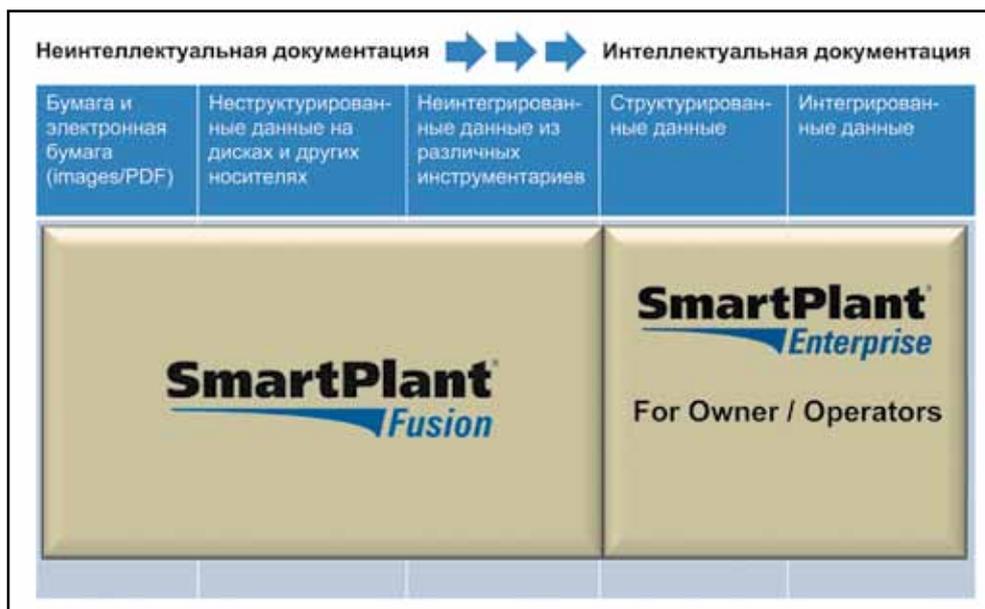


Рис. 4. Взаимодействие технологий при построении СУИД с помощью инструментов Intergraph

подсистем SPO, кратко остановимся лишь на некоторых функциях, представляющих интерес в контексте данной темы.

Поскольку инженерные данные используются многими важнейшими системами автоматизации современного предприятия, прежде всего системами обеспечения эксплуатации, контроля технологических процессов, обеспечения технического обслуживания и ремонта, SPO имеет необходимые механизмы для обмена данными с такими системами.

Мы неоднократно писали об использовании результатов лазерного сканирования в процессе модернизации. Напомним, что облако точек – результат сканирования существующих объектов – может быть, например, “подключено” к модели, получаемой в специальных средствах консолидации данных от различных САПР и результатов лазерного сканирования, например в Intergraph SmartPlant Review, Autodesk Nevisworks и других. Кроме облака точек в такую модель подключаются данные – результаты проектирования новых объектов. В процессе модернизации существует возможность проверки на коллизии, измерения расстояний между строящимися и существующими объектами, проверки ширины проходов, необходимой для правильной последовательности установки оборудования и т.д. Подчеркнем, что перечисленный функционал, требующий наличия облака точек, наиболее востребован при модернизации предприятий. Для стадии эксплуатации ЖЦ существует другая, на наш взгляд, более наглядная и менее затратная технология, суть которой заключается в следующем:

- ▶ для трехмерной визуализации объектов используется не облако точек, а трехмерная панорамная фотография, получаемая с использованием оборудования и технологий Leica;
- ▶ с помощью специального инструментария строятся связи между областями панорамной фотографии и любыми инженерными данными (реализуется концепция, изображенная на рис. 3);

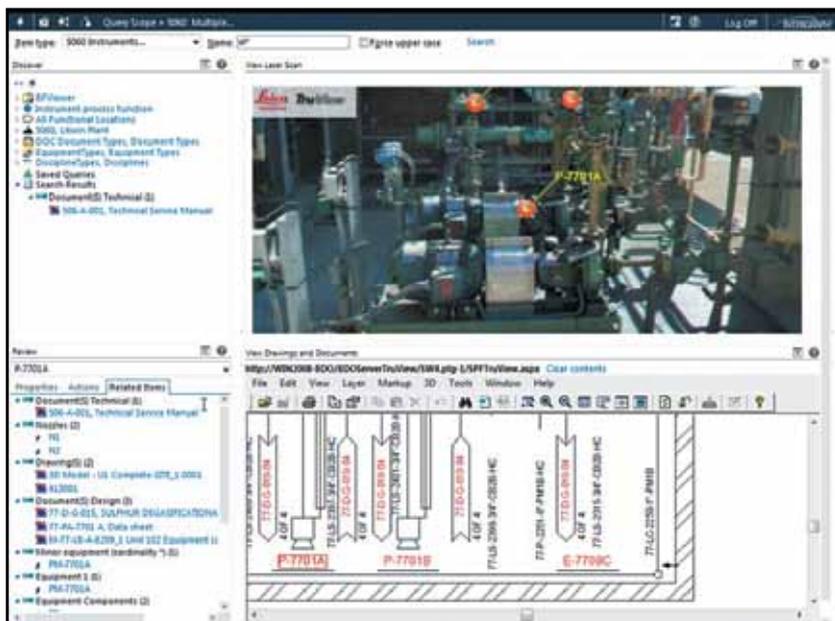


Рис. 5. Панорамная фотография и связанные инженерные данные

▶ переход осуществляется кликом мыши по соответствующей области фотографии.

Пользовательский интерфейс (панорамная фотография и связанные инженерные данные) иллюстрирует рис. 5.

Правая верхняя часть представляет собой результат панорамного фотографирования с использованием технологий Leica. На изображении каждой позиции оборудования размещена метка (ссылка). При инициализации ссылки (на рисунке – позиция P 7701A) осуществляется отображение оборудования в технологической схеме (правая нижняя часть окна), соответствующих чертежей (левая нижняя часть окна) и эксплуатационной документации (левая верхняя часть окна).

Несомненно, говорить о конкретном опыте полномасштабной реализации СУИД таким путем с использованием описанных технологий Intergraph пока рано. С другой стороны, подобный подход в отечественной ядерной энергетике уже используется. Так, при строительстве Ростовской АЭС проектным институтом НИАЭП совместно с компанией Intergraph успешно проведен пилотный проект по созданию СУИД с использованием технологии Smart Plant Fusion и результатов лазерного сканирования. С использованием этого инструментария данные были подготовлены для ввода и введены в единую информационную среду. Далее были построены все необходимые связи, идеология которых проиллюстрирована на рис. 2.

СУИД “от реалий” для проектных организаций

Путь создания СУИД “от реалий” вполне приемлем и в проектных организациях, характеризующихся одновременным наличием следующих двух факторов:

- ▶ основные проектные дисциплины используют САПР, порождающие структурированные данные и позволяющие ими обмениваться в рамках единой среды;
- ▶ существует большой объем неструктурированных данных (например, порождаемых в соответствующих средствах разработки; типовых решений, хранящих-

ся в неструктурированных форматах; данных, поступающих от субподрядчиков).

В качестве примера инструментария построения СУИД “от реалий” для проектной организации можно привести новые разработки компании InterCAD, осуществляющиеся на базе линейки продуктов Autodesk. Пока рано говорить о завершённой работе, скорее, реализован первый этап создания системы консолидированного хранения инженерных данных. При этом идеология построения системы в основных подходах подразумевает работу как со структурированными, так и не со структурированными инженерными данными.

Инструментом объединения данных, поступающих от различных источников, выступает продукт Autodesk Vault – единое хранилище информации. Источниками структурированных данных являются:

- ▶ САПР Autodesk Revit (все семейство, функционал полностью разработан);
- ▶ САПР AutoCAD Civil 3D (разработка в стадии завершения);
- ▶ САПР AutoCAD MEP (разработки запланированы).

Источниками неструктурированных данных могут выступать любые другие САПР, расчетные пакеты, текстовые редакторы, документы, полученные путем сканирования бумажных носителей.

Отметим, что в разрабатываемой технологии учтены, с одной стороны, разработанные в компании InterCAD передовые методики проектирования, связанные прежде всего с использованием трехмерных САПР. С другой стороны, технология позволяет не только управлять структурированными и неструктурированными инженерными данными, но и представлять результаты проектных работ в соответствии с требованиями упомянутого выше Постановления № 87 Правительства РФ.

Краткие выводы

- ▶ Опыт говорит о том, что существуют три основных пути построения СУИД.
- ▶ Пути отличаются подходами к “управляемой сущности” (только неструктурированные данные, только структурированные данные, те и другие).
- ▶ Все три пути имеют полное право на существование и положительную историю успеха, если не при полномасштабных внедрениях СУИД, то при внедрении ее компонентов.
- ▶ Наличие различных подходов обусловлено прежде всего конкретными условиями и задачами, с учетом которых можно говорить о предпочтительности того или иного пути.

**А. Тучков, к.т.н., технический директор,
А. Рындин, заместитель директора по внешним связям,
компания Бюро ESG**



ПЕТЕРБУРГСКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ЯРМАРКА

ВЫГОДНО УЧАСТВОВАТЬ – ВЫГОДНО ПОСЕЩАТЬ!

12•14 марта
2014

Санкт-Петербург
ВК Ленэкспо

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЫСТАВКИ

- **Металлургия. Литейное дело**
- **Машиностроение**
- **Компрессоры. Насосы. Арматура. Приводы**
- **Обработка металлов**
- **Высокие технологии. Инновации. Инвестиции (HI-TECH)**
- **Неметаллические материалы для промышленности**
- **Услуги для промышленных предприятий**
- **Clean World Industrial (Промышленный клининг)**
- **Крепеж. Метизы. Инструмент**

ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНГРЕСС

БИРЖА ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ

КОНКУРС ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

НЕ ПРОПУСТИТЕ ГЛАВНОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ МЕРОПРИЯТИЕ СЕВЕРО-ЗАПАДА!

Тел./факс: +7 (812) 320 80 92, 320 96 76
E-mail: autopr@restec.ru

www.ptfair.ru

