Применение универсальных общемашиностроительных систем автоматизированного проектирования в судостроении

В предыдущих статьях этого цикла мы рассмотрели ряд аспектов комплексных решений по информационному сопровождению жизненного цикла сложных технических изделий (PLM) и некоторые вопросы их практического применения в судостроении. Ввиду чрезвычайно высокой степени технического насыщения современного судна, огромного количества его компонент (более миллиона единиц) и множества территориально-распределенных участников его жизненного цикла практическое внедрение единого отраслевого информационно-технологического решения, построенного на технологиях одного поставщика программного обеспечения, является чрезвычайно сложной стратегической задачей.

Интегрированные PLM-решения могут быть наиболее эффективно внедрены в сжатые сроки и с минимальными затратами ресурсов в вертикально интегрированных компаниях или корпорациях (что мы можем наблюдать на многочисленных примерах мировых авиастроительных и автомобильных гигантов). Консолидация ресурсов и учреждение Объединенной Судостроительной Корпорации (ОСК), произошедшие сравнительно недавно, могут в значительной степени способствовать процессу создания единой интегрированной отраслевой (корпоративной) информационно-технологической среды в судостроении РФ. Реальное объединение ресурсов без интеграции на уровне информационных технологий, как показывает мировой опыт, невозможно.

Сегодня практически на каждом предприятии, и даже в подразделениях одного предприятия применяются различные средства автоматизации бизнес-процессов (в том числе созданные собственными силами специалистов предприятия). При этом необходимо, чтобы данные, порождаемые всей этой совокупностью разнородных дизынтегрированных программных средств могли использоваться совместно, а работа с ними должна быть удобна и легко координируема. Таким образом, должен или осуществляться обмен данными между системами (например, методом построения множества двусторонних интерфейсов), что требует значительных затрат всех видов корпоративных ресурсов и приводит к возникновению значительного числа ошибок в процессе преобразований, или должна существовать некая базовая структура данных, применимая для различных систем.

Распространенная методика передачи данных посредством двусторонних интерфейсов между различными системами проектирования, имитационного моделирования, технологической подготовки производства и т.д. делает трудно реализуемым создание электронно-цифрового макета (ЭЦМ) судна ввиду разрушения ряда логических связей между составляющими объектов, сложности контроля актуальности и корректности данных. ЭЦМ, как уже говорилось в предыдущих публикациях, является фундаментальной основой высокоуровневых ИТ-решений и именно благодаря ему реализуется большинство преимуществ этих программных средств.

Ситуация осложняется еще и тем, что могут одновременно существовать несколько актуальных вариантов одного и того же изделия, которые используются различными организациями или подразделениями, например, в процессе параллельной разработки судна конструкторским бюро верфи и проектными организациями (КБ-проектантом).

Таким образом, возникает задача эффективного управления всем многообразием разнородной, взаимосвязанной информации о судне и его составляющих в плане актуальности, параллелизации разработки, соответствия нормам/правилам (инженерным, нормативно-техническим, сертификационным и прочим) а также организации обмена и совместной параллельной распределенной работы с этой информацией множества специалистов. В конечном итоге стоит задача создания ЭЦМ корабля.

Для решения поставленных задач необходимо выработать единые принципы формализации и представления электронной информации о судне/корабле и изделиях, входящих в его состав (а это продукция практически всех отраслей промышленности от металлургии до электроники и продукции ВПК). То есть требуется стандартизация электронной информации практически всех важнейших отраслей промышленности.

Эти требования привели к возникновению концепции электронного описания технического изделия в нейтральном формате, который содержит всю необходимую информацию о нем и его подсистемах в виде, доступном для обмена между

Продолжение. Начало в REM № 1-3, 2007

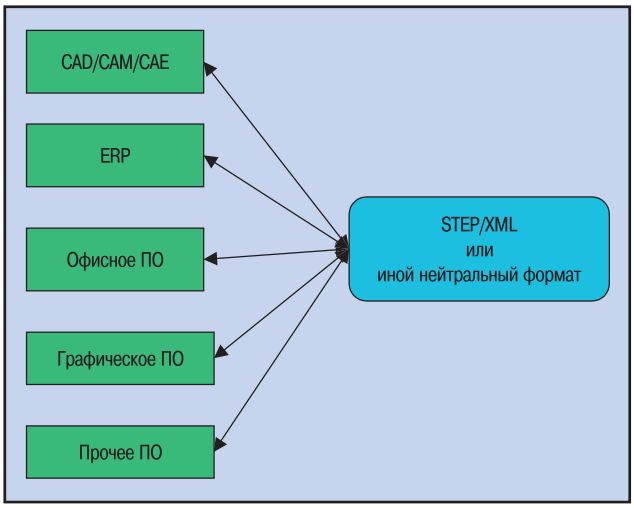

Рис.1 Интеграция на основе унифицированных форматов данных

программными продуктами независимых производителей, применяемыми предприятиями на всех стадиях жизненного цикла объекта. Эту работу координирует Международная организация по стандартизации ISO, которая уже разработала целый ряд стандартов и продолжает работы в этом направлении.

Механизм описания данных в нейтральном формате на протяжении всего жизненного цикла изделия устанавливается в серии документов ISO/IEC 10303 Standard for Product Data Exchange (STEP) – международном стандарте представления и обмена данными об изделиях в электронном виде. Этот стандарт определяет механизм описания данных в формате, независимом от применяемых универсальных или специализированных систем компьютерного моделирования. Такое описание позволяет обеспечить не только обмен файлами в нейтральном формате (рис. 1), но и организацию баз данных информации об изделиях, а также архивирование в стандартизированном виде. STEP базируется на информационных моделях, определяющих состав данных о конкретных изделиях.

В этих моделях основной акцент в работе по стандартизации делается на содержании информации, а не на технологии программной реализации. При таком подходе усилия, затраченные на разработку стандартов, не будут обесценены при дальнейшем развитии компьютерных технологий, которое с каждым годом ускоряется. Основываясь на языке информационного моделирования EXPRESS, STEP может быть расширен в соответствии с требованиями любой предметной области. EXPRESS позволяет экспертам в своей области построить детальную информационную модель конкретного технического изделия (иначе, прикладной протокол).

В настоящее время ведутся активные разработки прикладных судостроительных протоколов, которые уже созданы для общего машиностроения, приборостроения и некоторых других отраслей промышленности. В рамках разработки стандарта была сформулирована обобщенная модель судна (SCM – Ship Common Model), которая разделена на ряд предметных областей (рис. 2): общее расположение, теоретические обводы, судовые механические системы (энергетические установки, загрузочно-разгрузочное оборудование, механизмы), корпусные конструкции, судовые системы коммуникаций (трубопроводы гидравлических и пневматических систем, системы жизнеобеспечения, электрокоммуникации), оборудование и интерьер, системы управления. Такое разделение позволяет вести параллельную разработку и четко структурировать создаваемые данные.

Данные об изделии в формате STEP могут содержать 3D-модели изделий (наряду с 2D-геометрией, топологией, отношениями, атрибутами, сборками, конфигурациями и

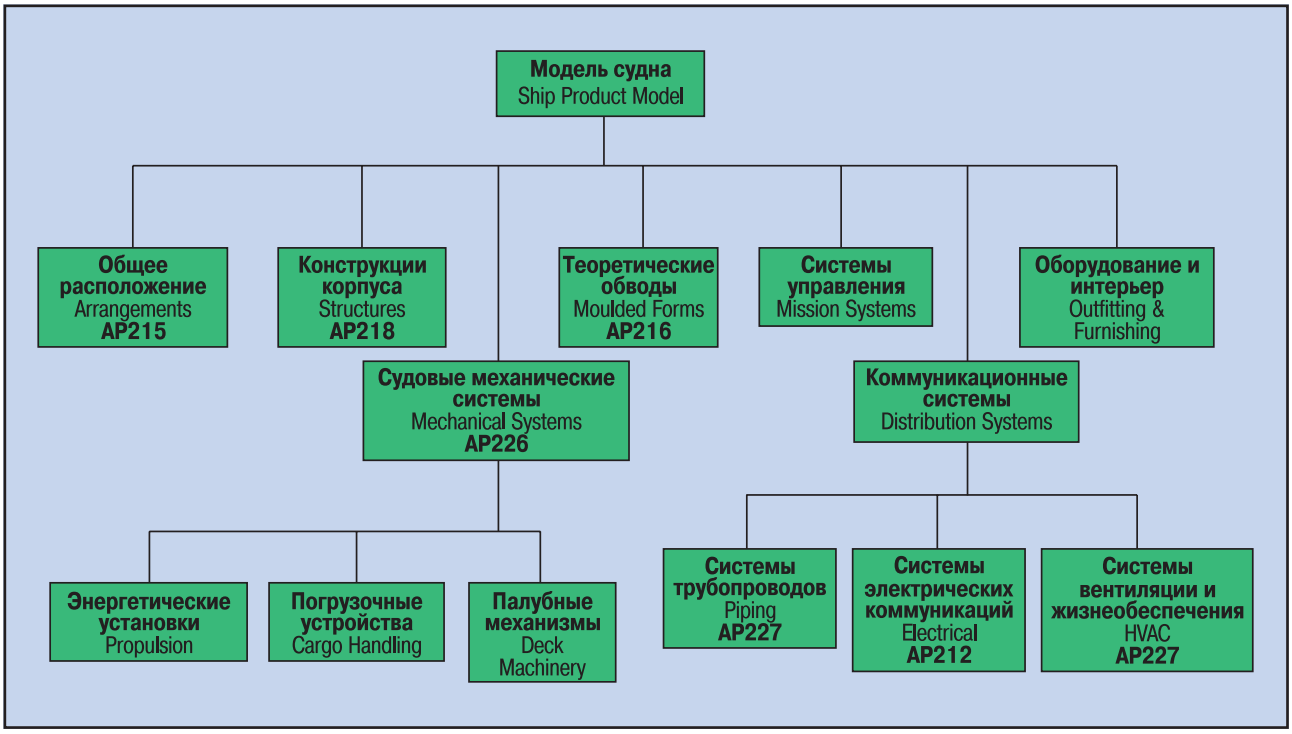

Рис.2 Структура модели судна Ship Common Model

т.д.). Для большинства наиболее распространенных САПР уже существуют встроенные инструменты работы с форматом STEP в виде специальных интегрированных программных модулей (например, DS CATIA Step AP203 Interface и др.).

Другим широко распространенным стандартом является XML (eXtensible Markup Language) – расширенный язык разметки документа, позволяющий представлять в текстовом формате сложные иерархические объекты (ISO 8879). Разработанный международным консорциумом World Wide Web Consortium (W3C), XML изначально был предназначен для стандартизации документов, публикуемых в сети Internet. В процессе своего развития этот стандарт вышел далеко за рамки первоначальных задач и получил широкое распространение в самых различных областях ИТ (например, современный формат 3D XML активно развивается и используется в новейших продуктах лидера PLM-рынка – компании Dassault Systemes для организации совместной работы с данными об изделиях через Internet, аналогичные разработки ведут UGS, PTC и другие компании). Язык XML, входящий в стандарт, активно применяется для описания формата передачи данных между разными приложениями и программными компонентами. Сегодня данные практически любого прикладного программного обеспечения могут быть представлены XML-документом, что свидетельствует о перспективности и высоком качестве разработанного стандарта.

Важно отметить, что любые универсальные форматы эффективны лишь в том случае, если создатели прикладного ПО для работы с ними строго соблюдают требования документов ISO. Малейшее отклонение от этого правила приводит к некорректности интерпретации данных и/или потере значительной важной информации, что сводит на нет все усилия по стандартизации.

При стандартизованном обмене информацией существенное преимущество получают именно универсальные ИТ-решения. Они, в отличие от специализированных отраслевых продуктов, обладают более высокой степенью открытости архитектуры (например, компонентная архитектура приложений Dassault Systemes CAA V5) для обмена информацией и расширения своей функциональности силами независимых разработчиков. Универсальные системы иногда требуют проведения определенной настройки и адаптации к условиям предприятия или требованиям отрасли, однако обладают значительно превосходящим потенциалом интеграции и более совершенны с точки зрения фундаментальных основ, таких как математическое ядро.

За счет большего числа пользователей универсальных решений и более широких финансовых возможностей компаний-разработчиков в этих системах значительно быстрее и в более полном объеме находят отражение новейшие мировые тенденции в области разработки и построения программного обеспечения (например, сервис-ориентированная архитектура SOA). Зачастую именно эти компании являются прародителями технологических решений, которые становятся стандартами.

Для обеспечения эффективного межсистемного взаимодействия, накопления, структуризации электронной информации об объекте и организации распределенной работы с ней лидеры PLM-рынка создали универсальные системы управления данными об изделии (PDM, например, семейство программных продуктов Dassault Systemes ENOVIA). Системы PDM позволяют перевести электронную информацию в разряд важнейших производственных ресурсов предприятия, гарантируя ее сохранность, актуальность, легкость доступа и повторного использования на всех стадиях жизненного цикла изделия от концепции до постпродажного обслуживания, в любое время и в любом месте. Характерной особенностью этих программных комплексов является независимость от программного обеспечения-источника информации, множество автономных средств просмотра и редактирования файлов, встроенные инструменты интеграции с большинством САПР и ERP, широкие возможности автоматизированного контроля правил/параметров а также совершенные инструменты поиска.

Благодаря открытости архитектуры, поддержке нейтральных форматов данных (STEP, XML и др.), применению стандартных СУБД (Oracle, DB2, MS SQL) и гибкости эти решения могут быть быстро расширены и масштабированы для применения в организациях самого разного размера и профиля деятельности. Масштабируемость универсальных PDM (в том числе за счет функционала WEB-доступа) представляется особенно важным свойством при широкомасштабном использовании этих решений в области судостроения, так как в процессе жизненного цикла судна принимают участие как крупные, так и не большие компании, организации, предприятия, институты и т.д.

Для некоторых универсальных PDM уже созданы готовые судостроительные шаблоны данных, позволяющие значительно ускорить внедрение решения на предприятии (например, такой шаблон существует для ENOVIA SmarTeam). В области судостроения важность PDM-систем усиливается уникальностью каждого судна, которые практически всегда создаются заново на основе существующих прототипов, что повышает коэффициент повторного использования информации и требует гибкости систем и удобства работы со средствами визуального проектирования структур данных.

Отдельно следует отметить роль универсальных PDM-систем и нейтральных форматов данных при сертификации проекта судна классификационными обществами, что является обязательным этапом для любого гражданского судна. Внедрение практики автоматизированной проверки электронной модели судна на соответствие существующим нормам и правилам, начиная с ранних стадий проектирования и на протяжении всего жизненного цикла объекта (при проведении инспекций) позволит значительно ускорить все бизнес-процессы, повысить качество проектов и, в конечном счете, общую безопасность мореплавания. Так как судно может быть спроектировано, построено и эксплуатироваться в соответствии с правилами разных классификационных обществ и с применением множества прикладных программных продуктов, то без универсальных PDM-систем и стандартизированных форматов передачи электронной информации не обойтись. Для эф-

фективного применения всех новейших ИТ-инструментов необходима стандартизация методик их использования, а также структур данных, представляемых для сертификации. Примером успешного использования универсальных технологий может служить сертификация модели судна в формате STEP Регистром Лойда (Великобритания). Подобные работы активно ведутся и в Российском Морском Регистре Судоходства.

Можно сделать следующие выводы:

1. Разнообразие программных средств требует унификации на основе единых форматов и подходов к передаче и хранению электронной информации о судне и его компонентах.

2. Универсальные PDM-системы высокого уровня незаменимы при решении этих задач.

3. Нейтральные форматы передачи информации + универсальные средства управления данными об изделиях = фундаментальные основы интегрированной информационно-технологической среды предприятия, корпорации, отрасли.

4. При выборе PDM-решений, как фундамента корпоративного (отраслевого) ИТ – решения, необходимо опираться на продукты общепризнанных мировых лидеров. Только в этом случае можно гарантировать безопасность масштабных инвестиций и эффективность функционирования ИТ инфраструктуры.

Д. А. Липис, руководитель деп. маркетинга,
А. В. Машин, руководитель деп. PLM-технологий,
ЗАО "Центр Информационных Технологий Мебиус"

Продолжение следует