

## **Windchill как основа реализации CALS-технологий в проектах разработки военной техники**

Успешная работа в условиях жесткой конкуренции на мировом рынке военной техники требует от предприятий военно-промышленного комплекса практического использования CALS-технологий, обеспечивающих информационную поддержку всего жизненного цикла средств военной техники и вооружений от этапов проектирования, разработки, изготовления, эксплуатации, регламентных и ремонтных работ до нецелевого применения и утилизации.

Современный подход к внедрению и использованию CALS-технологий (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support) [1] предполагает реализацию этих технологий в следующих сферах:

- интеграция всех этапов жизненного цикла объекта на основе электронных моделей и представлений, используемых на каждом этапе;
- информационная поддержка процессов на всех этапах жизненного цикла;
- применение международных стандартов для интеграции данных и их использования;
- организация выполнения проектов совместно с партнерами в соответствии с концепцией "виртуального предприятия".

В настоящее время министерства обороны стран НАТО активно внедряют и используют технологии CALS и адаптируют CALS-подобные инициативы. Наиболее продвинулись в этом направлении Департамент обороны США (DoD US) и министерство обороны Великобритании (MoD UK). CALS-инициативы применяются сегодня в США в двух самых дорогих в мире на сегодняшний день военных проектах: авиационный проект создания истребителя пятого поколения JSF (Joint Strike Fighter) и проект создания нового эсминца для ВМС США DDX. Остановимся немного подробнее на этих проектах.

Проект JSF является комплексной многоцелевой программой, разрабатываемой для американских ВВС, ВМС, Морского корпуса и Британского Королевского флота. Планируемый в 2008 году ввод программы в действие предполагает создание около 3.000 истребителей JSF для этих четырех военных ведомств. В этом проекте вели конкурентную борьбу Boeing (проект X32) и Lockheed Martin (проект X 35). Окончательный выбор был сделан в пользу Lockheed Martin. JSF станет самой крупной из программ создания истребителей, которые когда-либо предпринимались министерством обороны США. Стоимость программы оценивается суммой от 150 до 223 миллиардов долларов США. Чтобы выиграть контракт по проекту JSF, который по плану должен быть заключён в 2001 году, Lockheed Martin объединилась с компаниями Northrop Grumman и British Aerospace. При этом возникла проблема объединения и доступа к информационным ресурсам участников проекта. Для решения этой проблемы была выбрана корпоративная система управления данными и процессами разработки Windchill, которая базируется на Интернет - ориентированной

архитектуре. Разработанная корпорацией PTC система Windchill позволила работать компании Lockheed Martin совместно с партнёрами и поставщиками. С помощью этой системы были объединены системы PDM, ERP, СУБД и ранние наследуемые системы так, что вся содержащаяся в них информация стала легко доступной на общекорпоративном уровне. Такая уникальная способность системы Windchill сделала это решение идеальным для реализации программы JSF.

Программа корабля нового поколения DDX является крупнейшим проектом ВМС США. Одним из наиболее важных элементов программы является так называемая Интеллектуальная Модель Продукта ( Smart Product Model), которая является «виртуальным прототипом» предлагаемого военного судна следующего поколения. При реализации правительственных контрактов существует требование Департамента Обороны США, согласно которому к 2002 году все операции по сопровождению изделий и их закупкам должны базироваться на электронной информации и электронных технологиях. В соответствии с этим требованием один из участников проекта Lockheed Martin Government Electronic System (GES) разработал и активно использует Интегрированную Среду Разработки (IDE) – физически распределенную, но логически связанную структуру данных для сопровождения и управления информацией, используемой на всех этапах жизненного цикла. IDE является WEB – центрической системой управления данными и процессами проектирования, разработки, производства, испытаний и сопровождения, которая используется всеми подразделениями компании. Используя возможности Windchill, пользователи могут быстро и просто выполнять различные задачи по управлению данными: сохранение, управление документами, управление потоками заданий, управление жизненным циклом документов, управление изменениями, управление составом изделия. Вдобавок, данные об изделии становятся доступными различным подразделениям компании, включая инженерные подразделения, подразделения по работе с поставщиками, подразделения по управлению проектами. Используя Windchill, GES планирует связать IDE с финансовой системой, чтобы позволить пользователям быстро производить стоимостные расчеты по новым проектам и продуктам, а также связать IDE с MRP-системой для улучшения взаимодействия инженерных и производственных подразделений.

Программные решения корпорации PTC и еще четырех компаний в области управления данными были выбраны Научно-исследовательским и инженерным центром TARDEC (Research, Development and Engineering Center, г. Уоррен, штат Мичиган), находящимся в ведении TACOM - Командования бронетанковой, автомобильной техники и вооружений армии США (US Army Tank-automotive and Armaments Command) для анализа их применимости в армии США. Система Windchill была выбрана за ее уникальный подход, основанный на Интернет-технологиях и за обширный набор решений в области электронного управления данными, а также за технологию федерализации представления данных. Новая система будет служить основанием для продвижения CALS-технологий совместного использования ключевой инженерной информации в течение всего жизненного цикла изделий. Первоочередной задачей является замена разнообразных прикладных систем управления инженерными данными, применяющимися в настоящее время в TACOM. Это позволит организовать более

удобное и эффективное использование связанной с изделиями информации через Интернет.

## **О системе Windchill**

Система Windchill была разработана корпорацией PTC. В настоящее время на рынок выпущена шестая версия системы. Система Windchill представляет собой Web-ориентированную корпоративную систему управления информацией и процессами для расширенного предприятия. Система имеет модульную структуру, ядром которой является модуль Windchill Foundation. Система имеет следующую функциональность:

- **управление документооборотом:** управление созданием, сохранением и обслуживанием всей информации в организации; санкционирование доступа; отслеживание истории внесения изменений в документы; быстрый поиск и просмотр документов различных типов;

- **управление жизненным циклом документа;** описание этапов жизненного цикла и условий перехода с этапа на этап; задание ролей участников на каждом этапе жизненного цикла;

- **workflow:** описание процессов работы с документами и управления этими процессами; привязка процессов к атрибутам; мониторинг процессов; получение информации по состоянию работ;

- **системное администрирование:** контроль за допуском пользователей к ресурсам; настройка и управление доступом; поддержка корпоративных служб каталогов; обеспечение актуальности информации;

- **управление структурой изделия:** создание и обработка спецификаций изделия (BOM); управление по деталям и узлам, по документам и атрибутам; просмотр структуры с любой степенью детализации; ведение спецификаций в виде иерархической структуры и подетального общего списка; генерация любых вариантов спецификаций; отслеживание применимости деталей в разных модификациях изделия; отслеживание принадлежности к модельному ряду; отслеживание ссылок на документы; отслеживание изменений; навигация по структуре изделия;

- **управление изменениями:** организация запросов на проведение изменений; внесение изменений; проведение изменений; утверждение вступления изменений в силу;

- **визуализация корпоративных данных на базе Web:** обеспечение совместной работы над изделием за счет доступа к любому типу информации на любом этапе жизненного цикла изделия; отображение неоднородных данных об изделии с помощью Web-браузера; отображение структуры изделия и данных, описывающих изделие; отображение трехмерных моделей и двумерных отображений; разметка и нанесение дополнительной текстовой информации на документы при их просмотре;

- **инструментальные средства разработки приложений:** встроенный пакет Visual Cafe; графические средства разработки объектно-ориентированного моделирования - встроенный пакет Rational Rose; наличие модельных классов - шаблонов объектов и моделей их взаимодействия;

- **интеграция корпоративных приложений в единую информационную среду:** доступ к информации об изделии, независимо от места

ее хранения; включение в информационную среду наследуемых систем; набор адаптеров для доступа к системам PDM и ERP;

- **поддержка CALS стандартов и PLCS технологий.**

Более подробное описание системы Windchill изложено в статьях [3,4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. CALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support) - непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделия) в авиастроении/ Братухина А.Г., Давыдов Ю.В., Елисеев Ю.С., Павлов Ю.Б., Сувор В.И.; Под ред. д-ра техн.наук, проф., Засл.деятеля наук РФ Братухина А.Г. - М.: Изд-во МАИ, 2000. - 304 с.: ил.

2. PLCS Statements of Technical Requirements. - PLCS, Inc., 1999.

3. Лобов Е.Д., Климов В.Е., Клишин В.В. Корпоративная система эффективного управления информацией для современного расширенного предприятия. - В журнале "Информационные технологии в проектировании и производстве", № 1, 1999, с.25-29.

4. Климов, В.Клишин. Windchill. Web-технология для создания интегрированной информационной среды современного предприятия. - САПР и графика, №11, 1999, с.6-11