

05.00.00 Engineering science

05.00.00 Технические науки

UDC 62

Information compatibility automation software of the initial stages of designing products at the mechanical engineering enterprises

Stanislav M. Domnin

Moscow Institute of Aviation Technology
3, Orshanskaya Moscow, Russia, 121552
PhD student
E-mail: smdomnin@mail.ru

ABSTRACT: The article deals with problem of interaction various software intended for automation of the initial stages of any designing products, any manufacturing enterprise faces.

Keywords: communications; compatibility; IT; automation; designing; ISO; model; data; STEP; structurization.

Типовая структура любого современного метода информационной совместимости программных средств основывается на стандартах серии ISO 10303. Данные стандарты распространяются на машинно-ориентированное представление данных об изделии и обмен этими данными [1]. Основной целью является создание механизма, позволяющего описывать данные об изделии на протяжении всего его жизненного цикла независимо от конкретной системы. Характер такого описания делает его пригодным не только для обмена инвариантными файлами, но также и для создания баз данных об изделиях, коллективного пользования этими базами и архивирования соответствующих данных.

Международный стандарт STEP описан в ISO 10303, но в России принят ГОСТ Р ИСО 10303, в котором не упомянут стандарт STEP. Анализ возможности использования стандартизированного метода информационной совместимости описан в настоящей статье.

Для использования информации об изделии во многих вычислительных системах организациям необходимо иметь возможность представлять информацию об изделии в едином машинно-ориентированном формате, от которого требуется сохранение полноты и совместимости информации при обмене между различными вычислительными системами.

Структура данного формата очень подробно описана в ISO 10303, а при более подробном рассмотрении можно выделить следующую структуру:

- Окружение;
- Комплексная модель данных;
- Верхние структуры.

В США наиболее популярен протокол AP-203, который используется для конструкторской документации и поддерживает отображения данных в качестве твердотельных 3D-моделей.

AP-203 это огромная стандартизированная структура, призванная решить задачу совместимости приложений от разных производителей. Любая описываемая часть продукции воспринимается, как отдельное изделие. Для каждого изделия необходимо заполнить структуру данных. Эта структура создавалась с применением технологии

«самокомментирующегося кода», так что названия полей полностью соответствуют своему назначению.

Базовый для STEP-технологий язык Express описан в стандарте ISO 10303, том 11. Язык является объектно-ориентированным, имеет универсальный характер, его можно использовать для описания статических структур и их свойств в различных предметных областях, несмотря на то, что язык разрабатывался прежде всего в качестве средства представления моделей промышленных изделий на разных этапах их жизненного цикла.

Описание некоторого приложения на языке Express в рамках стандартов STEP называют Express моделью. В модели декларируются множества понятий и объектов, входящих в приложение, свойства и взаимосвязи объектов.

Модель состоит из одной или нескольких частей, называемых Express схемами или просто схемами, и обменного файла. Схема – раздел описания, являющийся областью определения данных. В ней вводятся необходимые типы данных. При описании свойств типов данных могут применяться средства процедурного описания – процедуры, функции, правила, константы. Обменный файл содержит конкретные экземпляры типов данных. На рис. 1 представлено описание модели на языке Express-G.

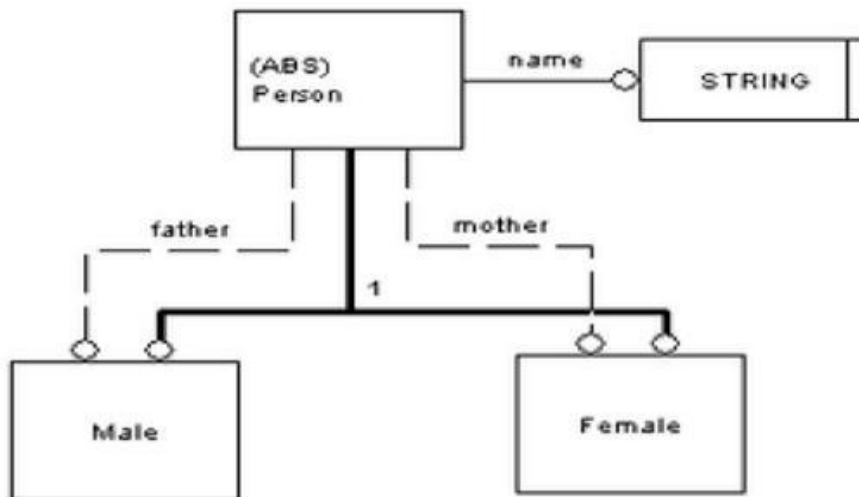


Рис. 1. Описание модели на языке Express-G

Направление развития любой универсальной системы определяется исходя из нужд конкретного пользователя, с которым в данный момент работают разработчики программы. Если прогноз в перспективности новых решений был сделан верно, то со временем «современные» решения станут доступны другим пользователям, которые все равно получат в руки несколько «устаревшие» знания и технологии и неизбежно будут отставать от тех, для кого они впервые были разработаны. К тому же их использование может оказаться менее эффективными из-за специфики каждого конкретного предприятия-пользователя.

Французская фирма MATRA Datavision, ведущий международный поставщик технологических решений и услуг в области CAD/CAM/CAE/PDM - систем, в конце 1999 года объявила о принятии стратегии открытости исходных текстов уникальной библиотеки Open CASCADE [2].

Open CASCADE – среда разработки наукоемких прикладных и универсальных программ автоматизации инженерной деятельности на производствах и в исследовательских отделах. Это библиотека для геометрического моделирования,

полученная на базе C++. Она представляет собой набор функций и объектов для разработки специализированных научно-технических и профессиональных приложений в таких областях, как САПР, метрология, измерительные машины, биомедицина, трехмерная картография, оптика, разработка дизайна внешних форм изделий и т.д.

Начальный этап проектирования нового изделия обычно называют разработкой технических требований, хотя это название не является ни строгим, ни единственным [3]. Структуризация начального этапа проектирования новых изделий является необходимой как для понимания протекающих здесь процессов, так и для построения той модели предметной области, которая должна быть положена в основу при использовании PLM-решений.

Процесс разработки носит поэтапно-итеративный характер, то есть протекает не в виде строгой последовательности, когда каждый этап завершается до начала следующего. В реальности этапы могут перекрываться во времени или выполняться с проведением итераций. Содержание этапов процесса разработки концепции изделия состоит в следующем: идентификация запросов потребителей; установка целевых технических требований; выработка концепций изделия; отбор концепций изделия; тестирование концепций изделия; фиксация конечных технических требований; планирование следующих этапов разработки; оценка конкурирующих изделий; создание тестируемых моделей и прототипов.

Даже из поверхностного рассмотрения перечисленных этапов, очевидно, что в них циркулируют большие объемы разнородной информации. Эта информация является составной частью проекта и должна храниться таким образом, чтобы исключить дублирование данных, обеспечить возможность коллективной работы над проектом, реализовать распределение прав доступа, облегчить и автоматизировать управление проектом.



Рис. 2. Структуризация этапа разработки концепции нового изделия

Описанная выше структуризация может служить основой для построения объектно-ориентированной модели предметной области на этапе разработки концепции изделия. Предварительно модель может быть построена в виде диаграммы классов графического языка UML.

Формализация проектных процедур на этапе разработки концепции изделия не только обеспечивает построение модели предметной области, но и создает предпосылки для автоматизации управления проектными работами. Концептуальный характер моделей не означает, что для их построения достаточно применения несложных CAD-систем. Так, при разработке концепции дизайна изделия может потребоваться работа со сложными поверхностями, а при оценке эргономичности – специальные средства

системного синтеза, которые характерны, например, для такой мощной САД-системы, как САТІА.

В результате произведенного исследования можно сделать вывод о том, что существующий стандартизированный метод информационной совместимости, несомненно, облегчит внедрение современных технологий на производственных предприятиях. Его преимущества видны, прежде всего, в рамках разработки конструкторской документации. Система предоставляет лёгкий поиск, редактирование и передачу документов, помогает в разработке, автоматически заполняя поля, получая данные из текущего профиля пользователя. Однако данный стандарт имеет ряд существенных недостатков, например:

- Высокая цена, включающая не только цены оборудования, программного обеспечения и внедрения, но и обучения персонала;
- Сложности обеспечения сохранности данных и защиты информации.

Перед внедрением любых информационных систем, должна быть проведена серьёзная работа. Таким образом, стандартизированный метод позволяет производству развиваться более быстро и экономить большие суммы денежных средств, но только в том случае, когда это производство высокотехнологично, взаимосвязано с другими производствами и имеет квалифицированный персонал, способный обеспечить функционирование различных систем в полном объёме.

Также необходимо отметить тот факт, что успех, достигнутый на начальных этапах разработки нового изделия, не только существенно сокращает последующие сроки и стоимость проектирования, но и во многом определяет конечный успех проекта. Поэтому при разработке изделий необходимо обращать особое внимание на автоматизацию их начальных этапов проектирования.

Примечания:

1. ГОСТ Р ИСО 10303-1-99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы. Введ. 2000-07-01. М.: Стандартинформ, 2000. 16 с.

2. Документация системы Open CASCADE. – URL: [http:// www. opencascade.org](http://www.opencascade.org). Дата обращения: 01.07.2011.

3. Ульрих К.Т., Эппингер С.Д. Проектирование и разработка изделий. - Великобритания : "Irwin McGraw-Hill", 2009.

УДК 62

Информационная совместимость программных средств автоматизации начальных этапов проектирования изделий на предприятиях машиностроения

Станислав Михайлович Домнин

«МАТИ» - РГТУ имени К.Э.Циолковского
121552, Россия, г. Москва, ул. Оршанская, д.3
Аспирант
E-mail: smdomnin@mail.ru

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются взаимодействия различных программных средств, предназначенных для автоматизации начальных этапов проектирования различного рода изделий.

Ключевые слова: коммуникации; совместимость; ИТ; автоматизация; проектирование; ИСО; модель; данные; STEP; структуризация.