

СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДЕЛЕЙ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ В ИНТЕРАКТИВНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РУКОВОДСТВАХ

Т. С. Цепкова, Э. В. Запонов, Н. А. Михайлова

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

Современным требованием, предъявляемым к технической документации, поставляемой с изделиями, является представление ее в электронном виде. При этом электронная документация должна быть подготовлена в соответствии с определенными стандартами и должна обеспечивать решение следующих задач:

- сохранение ее целостности и актуальности, несмотря на вносимые в течение ЖЦ изменения;
- возможность быстрого получения исчерпывающей наглядной информации по вопросам, возникающим при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте изделий;
- эффективное обучение персонала устройству, правилам эксплуатации и ремонта изделий, а также осуществление контроля знаний;
- осуществление процедур диагностики, поиска и устранения неисправностей.

Решение этих задач реализуемо путем представления эксплуатационной документации на изделия в виде интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР).

ИЭТР представляет собой структурированный комплекс взаимосвязанных технических данных, предназначенный для предоставления в интерактивном режиме справочной и описательной информации об эксплуатационных и ремонтных процедурах, связанных с конкретным изделием. ИЭТР включает в себя базу данных (БД), где хранится вся информация об изделии, и электронную систему отображения (ЭСО). ЭСО необходима для визуализации данных и обеспечения интерактивного взаимодействия с пользователем.

Информация в ИЭТР может быть представлена в виде текста, графика, иллюстраций (в т. ч. интерактивных), мультимедийных приложений (звуковых дорожек, анимации, видеороликов, многофункциональных интерактивных мультимедиа приложений).

Для более полного и наглядного представления информации об изделии в ИЭТР используются электронные модели изделий.

Электронная модель изделия (ЭМИ) представляет собой набор данных, которые в совокупности определяют геометрию изделия и иные свойства, необходимые для изготовления, контроля, приемки, сборки, эксплуатации, ремонта и утилизации изделия.

ЭМИ используется:

- для интерпретации всего составляющего модель набора данных (или его частей) в автоматизированных системах;
- для визуального отображения конструкции изделия в процессе выполнения проектных работ, производственных и иных операций.

ЭМИ состоит из геометрической модели изделия, произвольного количества атрибутов. Модель должна содержать полный набор конструкторских, технологических и физических параметров. ЭМИ может быть каркасной, поверхностной или твердотельной.

Именно ЭМИ играет роль первоисточника для всех этапов жизненного цикла изделий.

Электронные модели изделий можно анимировать и представить в ИЭТР в виде интерактивных иллюстраций. При помощи анимации моделей можно увидеть работу систем и механизмов, недоступную на видео.

Процесс и средства создания и обработки ЭМИ для внедрения в ИЭТР представлены на рис. 1.

Среди наиболее распространенных пакетов для создания ЭМИ могут рассматриваться программы для трехмерного моделирования КОМПАС 3D, Solid Works. Рассмотрим данные продукты.

Пакет КОМПАС 3D (группа АСКОН). Позволяет создавать каркасные, поверхностные и твердотельные ЭМИ. Кроме того, КОМПАС 3D имеет библиотеку анимации. Библиотека работает в среде КОМПАС-3D версий от 10.0 и выше. С помощью данной библиотеки можно отслеживать траектории движения деталей, проверять, не сталкиваются ли отдельные части механизма друг с другом или с окружающими элементами, а также имитировать процессы сборки-разборки изделий.

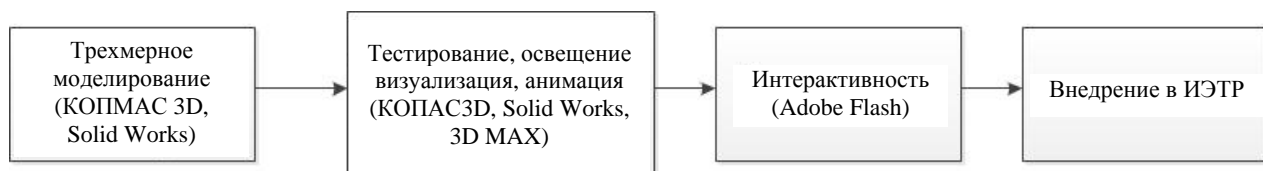


Рис. 1. Процесс создания и обработки ЭМИ для внедрения в ИЭТР

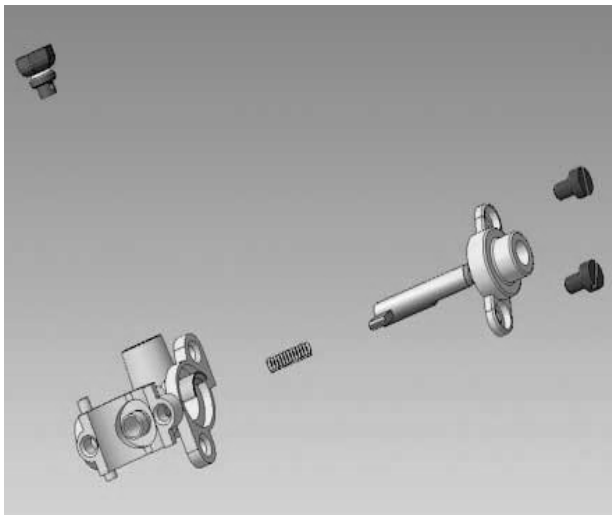


Рис. 2. Процесс сборки-разборки изделия

Библиотека предназначена для создания видеороликов в формате avi, демонстрирующих работу еще не существующих устройств.

Аналогично КОМПАС 3D, Solid Works позволяет создавать каркасные, поверхностные и твердотельные ЭМИ. Имеет более развитую библиотеку анимации, чем КОМПАС 3D.

Модуль Solid Works Animator предназначен для создания видеороликов на основе 3D-моделей Solid Works. Программа позволяет записывать в виде AVI-файлов движение деталей и сборок по предварительно заданным маршрутам, скрывать и отображать отдельные компоненты сборки, визуализировать процесс построения дерева модели и многое другое. Последовательность анимации представляется в виде древовидной структуры, позволяющей оперативно вмешиваться в процесс создания видео, редактируя свойства отдельных шагов и меняя их последовательность.

Для того, чтобы электронная модель была более фотореалистична, используется программа 3d Max.

3d Max имеет несколько направлений:

- 3D-моделирование (создание модели любой сложности);
- текстурирование (в любой трехмерной сцене важную роль играют материалы, т. е. свойства поверхности. И это не только цвет поверхности, блики и прозрачность/непрозрачность. Большинство поверхностей в реальном мире имеют текстуры. Поэтому для создания реалистичного материала необходима картинка с текстурным узором или с рельефным);
- визуализация (создание фотореалистичных изображений);
- анимация (анимация – это движение, т. е. происходит оживление трехмерной сцены).

В результате работы с моделями создаются сцены. Конечным результатом, завершающим работу над трехмерной сценой, является картинка – графический файл, а также созданный ролик в avi формате.

Основные этапы работы:



Рис. 3. Основные этапы работы 3D-моделирования

После обработки ЭМИ в 3D MAX в анимацию или статическое графическое изображение можно добавить интерактивность с помощью программы Adobe Flash.

Adobe Flash – мощная среда разработки для создания и редактирования двумерной и трехмерной анимации, звука, векторных и растровых изображений, текста и видео с широким набором функций. Программа Flash включает все необходимые инструменты для создания и анимации графики, интерактивных элементов и элементов интерфейса, Flash предлагает инструменты для рисования, которые позволяют работать с векторной графикой более простыми способами. Инструменты для рисования Flash обеспечивают реалистичность изображения. Язык скрипта Flash, Action Script, имеет несколько режимов, предназначенных для создания простых интерактивных элементов. Flash позволяет обрабатывать звуковые и видеофайлы.

Созданные детали и узлы изделия помещаются в ИЭТР. Такое представление информации позволяет наглядно и доступно ознакомиться с устройством и работой изделия, схемой его эксплуатации и обслуживания и т. п. Причем все эти операции могут быть реализованы на виртуальной модели еще до реального изготовления изделия.

Литература

1. Сидорук Р. М., Райкин Л. И., Власов С. Е. Исследование промышленных графических информационных технологий для создания ИЭТР // Информационные технологии, 2005.
2. Теверовский Л., Теверовский Г. Движимое имущество. Библиотека анимации для КОМПАС 3D // САПР и графика, 2004.
3. Миловская О. С. 3ds max. Экспресс-курс. СПб. БВХ-Петербург, 2005.
4. Action Script 3.0. Adobe Flash CS4 Professional: Официальный учебный курс. М.: Эксмо, 2009.