

изводство. Обработка металлов давлением. Научно-технический и производственный журнал, Вып. № 12. – М.: МГТУ «Станкин», 2007. – с. 33-38. 5. Рвачев В.Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения. – Киев: «Наукова думка», 1982.-551 с. 6. Рвачев В.Л., Синекон Н.С. Метод R-функций в задачах теории упругости и пластичности. - Киев: «Наукова думка», 1990.-211 с. 7. Ионов В.Н., Огибалов П.М. Прочность пространственных элементов конструкций. – М. «Высшая школа», 1972. – 752 с. 8. Ионов В.Н., Огибалов П.М. Напряжения в телах при импульсном нагружении. – М.: «Высшая школа», 1975. – 463 с. 9. Лурье А.И. Теория упругости. – М.: «Наука», 1970. – 939 с. 10. Лурье А.И. Нелинейная теория упругости. – М.: «Наука», 1980. – 512 с. 11. Коваль Ф.Ф. Новые конструктивные подходы построения общих структур решения краевой задачи. // Математические методы анализа динамических систем. Сб. научн. трудов, вып. 2 – Харьков: Изд-во Харьковского авиационного института, 1978. – с. 23 – 32.

УДК 621.757 (043.2)

А.Ю. КОМАРОВ, аспирант

Н.Ю. КАЛИНИЧЕНКО, аспирант

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Предложен алгоритм создания визуализации технологических процессов сборки, обслуживания и ремонта. Рассмотрены преимущества и недостатки данной методики. Проведен анализ возможностей применения визуализации в интерактивных электронных технических руководствах, маркетинге и при повышении квалификации персонала.

Ключевые слова: визуализация технологических процессов, интерактивные электронные технические руководства, CAD системы, CALS технологии

Запропоновано алгоритм створення візуалізації технологічних процесів складання, обслуговування та ремонту. Розглянуті переваги та недоліки даної методики. Проведений аналіз можливостей застосування візуалізації у інтерактивних електронних технічних керівництвах, маркетингу та при підвищенні кваліфікації персоналу.

Ключові слова: візуалізація технологічних процесів, інтерактивні електронні технічні керівництва, CAD системи

It is offered the algorithm of creation of visualisation of technological processes of assemblage, service and repair. Advantages and disadvantages of the suggested technique are considered. Possibilities of application of visualisation in interactive electronic technical managements, marketing and at personnel improvement of professional skill are analyzed.

Keywords: visualisation of technological processes, interactive electronic technical managements, CAD systems

В настоящее время технологические процессы (ТП) сборки авиационных агрегатов имеют очень сложную структуру, что ведет к значительным трудовым и временным затратам. Это связано с такими особенностями, как:

- большое количество деталей и сборочных единиц, участвующих в процессе сборки;
- разнообразие технологических приемов сборки;
- высокие требования к выдерживанию определенных параметров;
- сложная конструкция изделий.

Для сокращения времени на подготовку квалифицированного персонала по обслуживанию, ремонту и сборке изделий можно использовать компьютерную технику, которая позволяет в кратчайшие сроки обучить рабочего необходимой последовательности действий.

В условиях современной информатизации производства широкое распространение получили интерактивные электронные технические руководства (ИЭТР). При поставке агрегатов за рубеж наличие ИЭТР является обязательным условием. Наиболее наглядным представлением по сравнению с чертежами и схемами отличаются видеоматериалы, которые позволяют отобразить технологию обслуживания и ремонта непосредственно «в движении». Они могут быть легко интегрированы в программную среду ИЭТР.

Для создания видеоприложения предлагается использовать комплекс программных продуктов, предназначенных для создания твердотельных моделей и анимации, а также специализированные видеоредакторы.

Первым этапом является создание 3D моделей деталей и 3D сборок. Для этого можно использовать САД системы, поддерживающие создание 3D: КОМПАС-3D, Solid Works, AutoCAD, T-Flex и др. Выбор системы зависит от номенклатуры изделий и задач, решаемых конструкторским отделом предприятия. При создании моделей деталей в основном используют операции приклеивания и вырезания нескольких типов элементов. Вторым этапом является создание 3D модели сборки из ранее созданных деталей. В созданной сборке можно проверить пересечения деталей, подключить спецификацию и создать 2D ассоциативные чертежи из трехмерных моделей.

Некоторые из перечисленных пакетов (КОМПАС, SolidWorks) содержат в своем составе модуль анимации, чаще всего представленный в виде прикладной библиотеки, приобретаемой отдельно. Возможностей этого модуля недостаточно для создания высококачественной визуализации сборки сложных изделий.

Более широкие возможности предоставляет система 3D Studio MAX. Созданные в других САД системах модели деталей и сборок необходимо передать через промежуточный формат файла, например .stl и в последствии сохранить в собственный формат системы с расширением .max. Следующим шагом является задание траектории движения деталей или узлов при сборке, ремонте или обслуживании путем задания контрольных точек (ключевых кадров). Процессор 3ds MAX просчитывает траекторию перемещения детали между соседними ключевыми кадрами. Система также дает возможность управлять перемещением точки взгляда и прозрачностью/видимостью объектов. После завершения этих действий можно просмотреть созданную анимацию, провести процесс рендеринга и сохранить ее в формате видеофильма .avi.

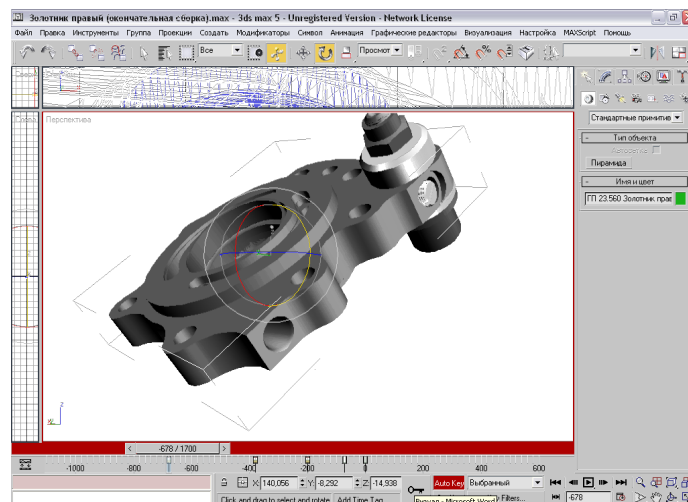


Рисунок 1 - Создание ключевых кадров в 3D Studio MAX

Созданные в 3D Studio MAX видеоролики необходимо дополнить поясняющими картинками, схемами, технологическими эскизами операций, текстом и звуковым сопровождением. Для этого используется системы нелинейного видеомонтажа. По итогам проведенного анализа возможностей и качества выходного файла лучшим авторами признан Adobe Premiere.

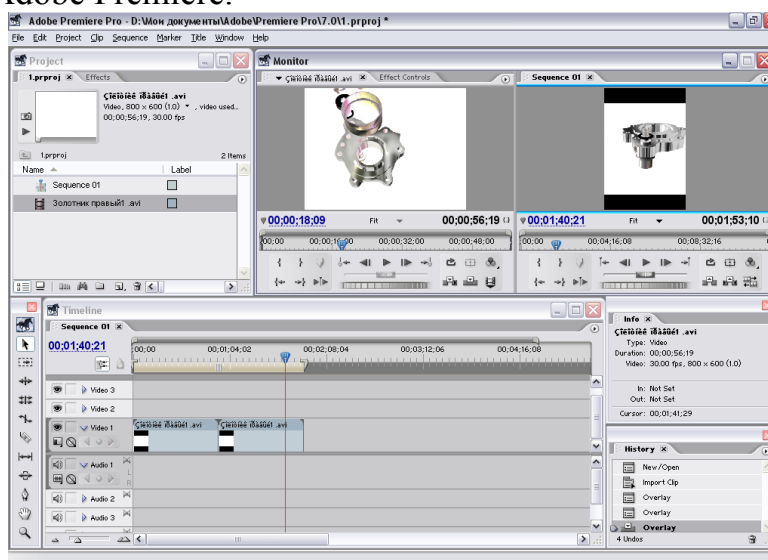


Рисунок 2 - Видеоредактор Adobe Premiere Pro

Полученный таким образом видеоматериал можно использовать как составную часть ИЭТР, дающую подробное и наглядное представление технологических процессов обслуживания и ремонта. Использование его в качестве обучающего материала на предприятиях позволяет сократить время на подготовку производства при освоении новых изделий или обучении новых слесарей-сборщиков и ремонтников.

В учебном процессе данные материалы можно использовать при изучении дисциплин «Технология сборки», «Интегрированные компьютерные системы технологической подготовки производства».

Широкое применение также визуализация может найти в рекламно-маркетинговой деятельности предприятия, например, при презентации продукции потенциальным заказчиком.

Следует отметить, что данный алгоритм создания визуализации требует значительных трудовых и временных затрат, однако предполагает использование про-

граммных продуктов, доступных для предприятий. В некоторых зарубежных научно-исследовательских институтах созданы собственные программные комплексы визуализации технологических процессов, которые, однако, не доступны для приобретения сторонними заказчиками.

Перспективным является направление по созданию учебных комплексов, объединяющих реальный модуль управления и виртуальную модель симулируемого объекта. В частности, в институте автоматизации Фраунхофера (Магдебург) создан комплекс для повышения квалификации рабочих-операторов станков с ЧПУ. Он представляет собой блок управления станка с ЧПУ и виртуальную модель, отображающую поведение рабочих органов станка и реагирующую на пульт управления. Таким образом устраняется необходимость в покупке станка для обучения персонала, а также появляется возможность проверить управляющую программу на ошибки до ее загрузки в станок с ЧПУ.

Также технологии компьютерной визуализации можно использовать для моделирования при создании сложных конструкций, испытании техники.

Список литературы: 1. Яманин А.И., Голубев Ю.В., Жаров А.В., Шилов С.М., Павлов А.А. Компьютерно-информационные технологии в двигателестроении: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2005. 480 с., ил. 2. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 320 с.: ил. 3. Стандарты CALS-технологий/В.Васютович, С.Самотохин, Г. Никифоров // Директор ИС. 2001. №4. 11 с.