

Пестов С.П.

Pestov S.P.

УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС КОМПЬЮТЕРНОГО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ НА ОБОРУДОВАНИИ С ЧПУ

TRAINING AND PRODUCTION COMPLEX OF COMPUTER 3D MODELS TECHNOLOGICAL SYSTEM AND MACHINED PART WITH CNC

psp@zb-susu.ru

Филиал ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) в г. Златоусте

г. Златоуст



Разработанный учебно-производственный комплекс компьютерного моделирования технологической системы и обработки деталей на оборудовании с числовым программным управлением (ЧПУ) предназначен как для изучения программного продукта VERICUT студентами учебных заведений, так и для работы с этим продуктом специалистами промышленных предприятий.

Developed training and production complex computer simulation of the technological system and the machining on the equipment with computer numerical control (CNC) is designed for studying the software VERICUT by students and for working with the product specialists of industrial enterprises.

Основной тенденцией современного машиностроительного производства является все более широкое внедрение оборудования с ЧПУ. При этом увеличивается доля использования многофункциональных и многокоординатных станков, управляемых по четырем и более осям координат. В связи с этим значительно возрастают требования к качеству технологической подготовки производства обработки деталей на станках с ЧПУ с тем, чтобы обеспечить заданные параметры точности обрабатываемых деталей, сократить затраты на проектирование управляющих программ, исключить брак, не допустить поломок дорогостоящих инструментов, оснастки и самого станка или его узлов.

Для решения этих задач целесообразно использовать методы компьютерного 3D-моделирования всех компонентов технологической системы (ТС), таких как станок, приспособление, инструмент, деталь и последующего компьютерного моделирования процесса обработки. Анализ программных продуктов показал, что для компьютерного моделирования на оборудовании с ЧПУ наиболее эффективно применять программный продукт VERICUT (разработка компании CGTech, США). Он предназначен для визуализации процесса обработки деталей на станках с ЧПУ, проверки и оптимизации управляющих программ в G и APT-форматах. Одной из важных задач этого программного комплекса является выявление и исключение до начала реальной обработки возможные столкновения рабочих органов станка. В большинстве существующих САМ системах встроенные имитаторы или визуализаторы обработки работают некорректно, особенно при многокоординатной обработке, не учитывается реальная компоновка технологической системы и кинематика станка с ЧПУ.

На сегодняшний день VERICUT это признанный во всем мире программный продукт и его применяют на многих ведущих предприятиях (Airbus, Volvo Aero Norway, Siemens, Mazak, BMW Group и др.). Поэтому, кроме отмеченной выше необходимости повышения качества технологической подготовки производства для современных станков с ЧПУ, следует разрабатывать и новые подходы в обучении студентов машиностроительных технологических направлений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего

профессионального образования, в том числе, с использованием программного продукта или системы VERICUT.

С целью изучения системы VERICUT и компьютерного моделирования в ней, разработан учебно-производственный компьютерный комплекс, структура которого приведена на рис. 1. Он представляет собой два отдельно функционирующих, но связанных между собой комплекса.

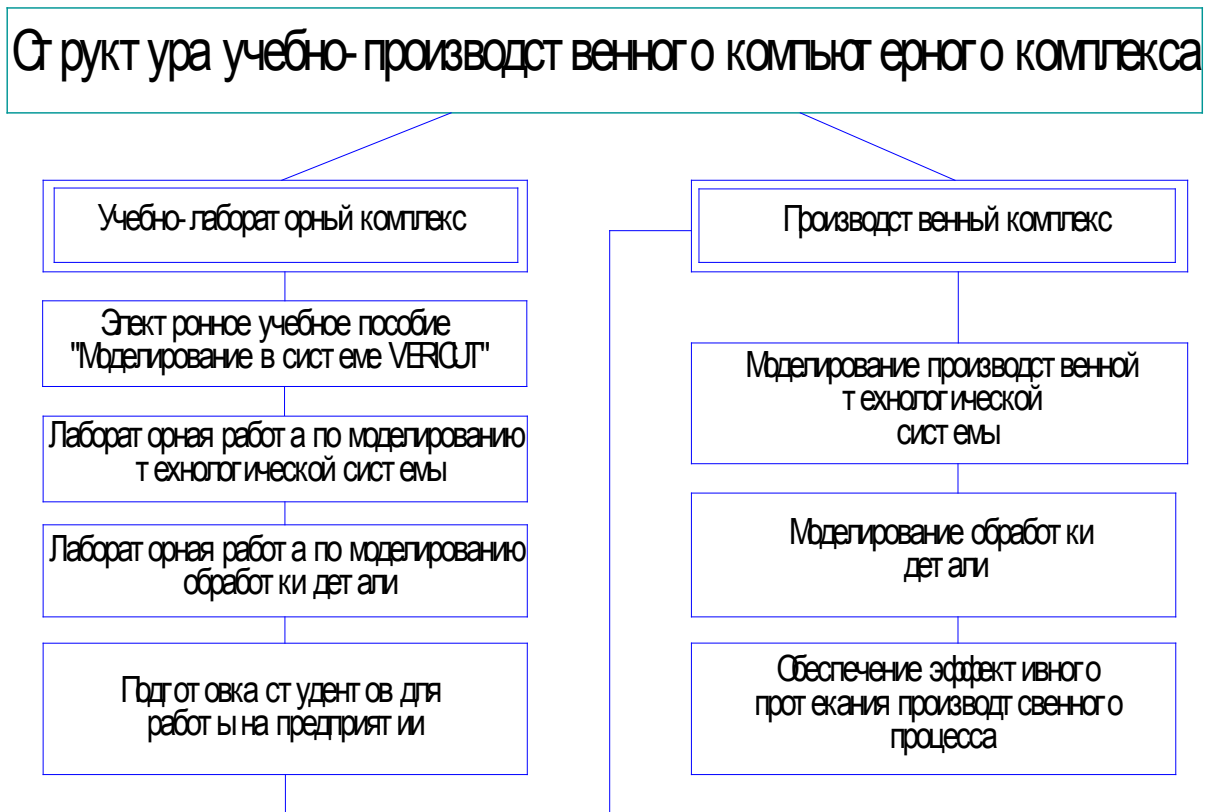


Рис. 1. Структура учебно-производственного компьютерного комплекса

Учебно-лабораторный комплекс предназначен для изучения системы VERICUT студентами учебных заведений профессионального образования и включает следующие блоки:

- блок изучения компьютерного моделирования в системе VERICUT по учебному пособию;
- блок выполнения виртуальной лабораторной работы по моделированию технологической системы;
- блок выполнения виртуальной лабораторной работы по моделированию обработки.

Электронное учебное пособие «Моделирование в системе VERICUT» предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и «Автоматизация технологических процессов и производств». Учебный материал представлен в виде HTML-документа, который просматривается с помощью любого браузера. Удобная система гиперссылок позволяет легко перемещаться по разделам и выбирать нужные подпункты. Пособие можно разместить в сети Internet для общего доступа или в локальной сети. Для студентов учебное пособие может быть рекомендовано

как для самостоятельного изучения, так и в качестве дополнительного материала при подготовке к лабораторным занятиям.

Структура электронного учебного пособия следующая:

1. Общие сведения о системе VERICUT.
2. Структура системы VERICUT.
3. Моделирование ТС в системе VERICUT.
4. Моделирование обработки в системе VERICUT.
5. Лабораторная работа по моделированию ТС.
6. Лабораторная работа по моделированию обработки.
7. Варианты заданий для лабораторных работ.

Лабораторная работа «Моделирование технологической системы» разработана с целью изучения отдельных компонентов системы VERICUT, освоения методики построения технологической системы в VERICUT.

Лабораторная работа «Моделирование обработки» разработана с целью изучения отдельных компонентов системы VERICUT, освоения методики моделирования обработки деталей на виртуальных станках с ЧПУ.

В ходе выполнения лабораторных работ студенты:

1. Получают у преподавателя индивидуальное задание.
2. Изучают интерфейс, окна и панели системы VERICUT.
3. Изучают методику построения технологических систем в этой системе.
4. Моделируют заданную технологическую систему.
5. Изучают методику моделирования обработки деталей.
6. Иоделируют обработку заданной детали.
7. Проверяют работоспособность технологической системы и обработки, устраняют выявленные недостатки.
8. Оформляют и защищают отчеты по лабораторным работам.

В результате выполнения заданий учебно-лабораторного комплекса студенты приобретают уровень знаний, навыков и компетенций, необходимые для их дальнейшей работы на производстве.

Производственный комплекс предполагает работу в системе VERICUT инженеров, конструкторов, технологов и операторов станков с ЧПУ на предприятии. Он включает следующие блоки:

- блок моделирования технологических систем, в том числе и станков с ЧПУ;
- блок моделирования обработки деталей на станках с ЧПУ и проверки управляющих программ на наличие возможных ошибок;
- блок обеспечения эффективного протекания производственного процесса.

Методика моделирования технологической системы в системе VERICUT в условиях производства следующая:

- выбор и анализ технологической системы;
- выбор CAD-системы;

- построение 3D-моделей элементов технологической системы в CAD-системе;
- экспорт 3D-моделей в системе VERICUT (каждый 3D-элемент станка переводится в формат .stl и создается сборка станка в системе VERICUT);
- создание основных элементов станка в системе VERICUT;
- выбор инструментов, необходимых для обработки заданной детали, из имеющейся в системе VERICUT библиотеки инструментов или создание инструментов в CAD-системе с экспортом его в систему VERICUT;
- выбор системы управления станком.

После выполнения всех перечисленных этапов имеем полностью смоделированную технологическую систему станка с ЧПУ.

Методика моделирования обработки на станках с ЧПУ в системе VERICUT включает выполнение следующих этапов:

1. Создание 3D-модели детали в любой, имеющейся на предприятии CAD системе.
2. По заданной 3D-модели создание чертежа детали.
3. Создание управляющей программы для обработки детали на станке с ЧПУ по заданной модели (если управляющая программа создается в САМ системе) или по чертежу (если технолог подготавливает программу вручную).
4. В системе VERICUT выбор заготовки, задание ее параметров, цвета и расположения относительно нуля станка.
5. Выбор заранее подготовленной управляющей программы.
6. Установка расположения нуля детали.
7. Запуск обработки (нажатием кнопки Play to End).
8. Поиск и обнаружение ошибок при симуляции.
9. Выявление столкновений узлов станка.
10. Оптимизация подачи.
11. Экспорт обработанной детали в CAD систему.

По предлагаемым методикам для условий ООО «Завод Стройтехника» (г. Златоуст) выполнено моделирование технологической системы обрабатывающего портального центра с ЧПУ «Vtec VB – 1516» и моделирование обработки детали по заданной управляющей программе. В результате моделирования обработки была выявлена и устранена ошибка – зарез детали.

Таким образом, производственный комплекс позволяет уберечь дорогостоящее оборудование с ЧПУ, оснастку и инструмент, сократить затраты на разработку управляющих программ, повысить производительность обработки.