

И.В. ГОЛЫШЕВ, О.А. ЯМНИКОВА

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОСТРОЕНИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ СТАНКОВ С ЧПУ

I.V. GOLYSHEV, O.A. YAMNIKOVA

SUPPLY WITH INFORMATION OF PROCESS OF CONSTRUCTION OF 3D-MODELS OF MACHINE TOOLS WITH CNC

Разобраны вопросы информационного обеспечения процесса создания 3D моделей станков в САМ системах для выполнения верификации обработки детали. На основе унификации и стандартизации компонентов станков каждой категории была разработана методика построения модели станка в САМ системе Vericut и база данных для оптимизации этого процесса по времени.

В настоящее время большинство предприятий используют в производстве станки с ЧПУ. Высокая сложность изготавливаемых деталей требует автоматизации процесса изготовления и максимальной точности управляющей программы. Верификация УП позволяет проверить правильность программы и при возникновении ошибок устранить их до запуска детали в производство. Это позволяет сэкономить сырье и не допустить поломки оборудования.

Для разработки управляющей программы используют САМ системы. Большинство из них имеет ограниченную базу станков и не всегда возможно провести верификацию УП для необходимой модели станка. Данная проблема возникает довольно часто, поэтому целесообразно разработать методику построения 3D-моделей станков для САМ систем. Одной из систем, позволяющей импортировать модели станка, является Vericut.

Однотипные станки имеют схожее строение, схожие узлы, поэтому возникает возможность создавать 3D-модели в Vericut по определённой методике. Для выполнения поставленной задачи можно использовать стандартную классификацию станков: токарные, сверлильные и расточные, шлифовальные, доводочные, зубо- и резьбообрабатывающие, фрезерные, строгальные, долбежные и протяжные, разрезные.

Разработку 3D-модели станка в САМ системе можно разбить на несколько этапов:

- разработка модели корпуса станка;
- разработка рабочих органов станка;
- разработка режущего инструмента;
- настройка управляющей программы.

В зависимости от сложности компонентов станка выбирается ПО, с помощью которого они будут разрабатываться модель станка: САМ система – в которой происходит полная сборка модели станка для проверки УП выполнения автоматизированной верификации или САД система, в которой разрабатывается отдельный компонент модели станка.

САМ система позволяет создавать несложные элементы составляющих 3D-модели из максимально простых геометрических объектов, таких как прямоугольный параллелепипед или цилиндр. Это очень удобный способ, так как имеется возможность изменить параметры компонента прямо в системе, но с его помощью очень тяжело создать детальную модель.

CAD система позволяет создавать максимально точные и сложные элементы, но после экспорта в САМ систему нет возможности их редактировать. Возможности CAD/САМ систем представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Возможности систем автоматизированного проектирования при создании 3D модели для системы Vericut

Тип объекта	САМ система	CAD система
Корпус	+	+
Рабочие органы	+	+
Режущий инструмент	+	-
Управляющая программа	+	-

Система Vericut позволяет собрать станок из основных компонентов. Для моделирования корпуса станка и шпиндельной бабки используется САД система. Импорт объектов в систему Vericut из САД систем возможен только через промежуточный формат igs, поэтому все модели. Далее при импорте уже готовых igs файлов в Vericut, их необходимо сначала конвертировать в собственные форматы системы. Для этого в Vericut предусмотрены несколько конверторов.

По очереди загружаются все объекты станка. При загрузке объекта указываются две его модели: igs из САД системы и ply из Vericut (используется модель после конвертирования с уже обработанными полигонами).

Для корректной работы станка в системе ноль системы координат и ось Z станка должны совпадать с нулём и осью Z шпинделя. Поэтому целесообразней начинать сборку станка со шпинделя. При импорте объектов в систему указываются их модели в форматах igs и ply. Также задаётся их тип (шпиндель, база и т.д.), положение в пространстве, угол поворота, привязка к другим компонентам и прочие маловажные атрибуты, такие как цвет, качество прорисовки и другие. В системе Vericut компоненты станка распределены по категориям, что позволяет работать с каждым компонентом по отдельности.

Далее собирается база станка. Сюда входят корпус, направляющие револьверной головки по координатной оси Z, основание револьверной головки, направляющие револьверной головки по координатной оси Y и револьверная головка. В разделе револьверной головки указывается режущий инструмент и его положение на устройстве.

Револьверная головка моделируется в самой системе. Для этого предусмотрен специальный редактор. В редакторе задаётся положение рёбер по координатам и длина револьверной головки

Настройка пластинки резца и державки так же производится в самой системе. Из существующих в системе типов режущих инструментов выбирается необходимый и далее задаются все его параметры.

После сборки и настройки всех компонентов станка подключается управляющая программа. Встроенный редактор позволяет быстро настроить программу под нужную систему координат. В результате всех настроек системы получаем станок, готовый к имитации работы.

В данной работе рассматривается пример построения модели токарного станка. Построение моделей станков других классов производится по аналогичной методике. На рисунке 1 представлена структурно-функциональная схема разработки 3D модели станка в системе Vericut.

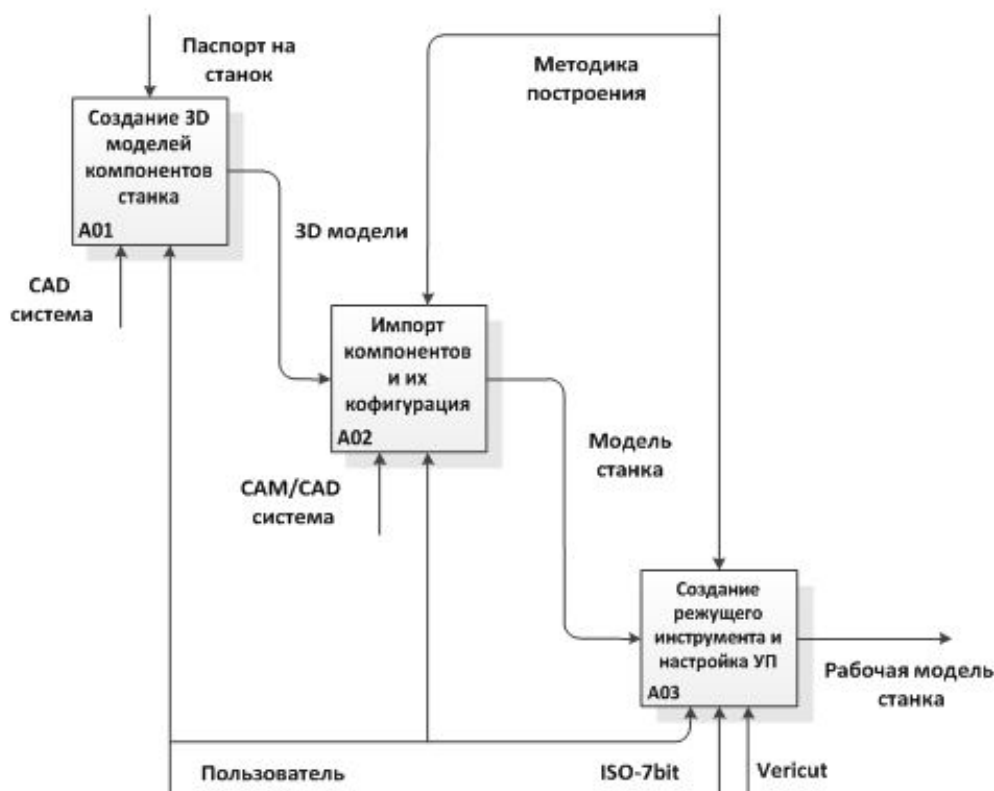


Рисунок 1 - IDEF0 схема разработки 3D модели станка в системе Vericut.

На первом этапе разработки 3D модели станка разрабатываются модели отдельных компонентов станка в CAD системе или непосредственно в системе Vericut в зависимости от сложности компонента. Далее эти компоненты импортируются в систему Vericut и настраиваются в ней. На заключающем этапе производится конфигурация оборудования, создание режущего инструмента и настройка управляющей программы под определённое задание. На выходе получается модель станка, готовая для выполнения верификации УП.

Для процесса создания модели станка в САМ системе целесообразно разработать базу данных, в которой будет храниться информация стандартных и унифицированных компонентов станков и инструментов. База должна содержать в себе информацию о категории станка, его типе, принцип выбора метода разработки компонента станка и параметры режущих инструментов.

Информационное описание объекта проектирования используется при автоматизации процесса верификации. База данных является основой информационного обеспечения процесса. Она включает сами данные, находящиеся на машинных носителях информации, т.е. в запоминающих устройствах ЭВМ и структурированные в соответствии с принятыми в базе данных правилами.

На первом этапе в базу данных заносится недостающая информация о станке. Далее эта информация вместе с информацией о стандартных и унифицированных компонентах станка используется для выбора методики построения отдельных компонентов станка и производится построение модели станка. Методика построения выбирается на основе типа компонента и требований к его детализации. На завершающем этапе из базы данных берётся информация о параметрах режущего инструмента, происходит их конфигурация и подключается управляющая программа. Далее производится настройка управляющей программы. По завершении этих операций на выходе получаем модель станка, готовую к имитации работы. На рисунке 2 представлена структура БД.



Рисунок 2 – Структура БД

В результате разработки и использования базы данных конструктивных элементов станков сократилось время и уменьшилась трудоемкость процесса разработки 3D модели станка благодаря наличию информации о стандартных и унифицированных компонентах станков и инструментах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусельников В.С. Методические рекомендации по выполнению СРС "Моделирование приборов, систем и производственных процессов" / В.С. Гусельников, А.Л. Комисаренко, М.М. Шальнов, Е.И. Яблочников. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, 2008г. – 336 с.
2. Сосонкин В. Л. Системы числового программного управления. Учебное пособие для вузов. / В. Л. Сосонкин. - ИД Логос, 2005 г. – 296 с.

Гольшев Иван Владимирович

Тульский государственный университет, г. Тула
 Магистрант кафедры «Автоматизированные Станочные Системы»
 Тел. (920) 746-18-36
 E-mail: ivan.golyshev@gmail.com

Ямникова Ольга Александровна

Тульский государственный университет, г. Тула
 Доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные Станочные Системы»
 Тел. (4872) 35-18-87
 E-mail: Yamnikova_Olga@mail.ru