

*А.Е. Лисун,
магистрант
напр. «Технические науки»
e-mail: torlandesx@gmail.com,
науч. рук.: Н.А. Старовойтов,
к.т.н., доц.,
ГГТУ им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Белоруссия*

ПРИМЕНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЧПУ ДЛЯ НАПИСАНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

APPLICATION OF VIRTUAL CNC SYSTEMS FOR WRITING AND TESTING CONTROL PROGRAMS FOR CNC MACHINES

Аннотация: эта статья касается решения ряда проблем при написании и тестировании управляющих программ для станков с ЧПУ с помощью применения виртуальных образов систем ЧПУ.

Ключевые слова: виртуальные системы ЧПУ, эмуляторы, управляющая программа, персональный компьютер (ПК).

Annotation: the article deals with solving a number of problems when writing and testing control programs for CNC machines using virtual images of CNC systems.

Keywords: virtual system of CNC, emulators, control program, incongruence, personal computer (PC).

Существует ряд проблем, которые возникают при написании управляющих программ для станков с ЧПУ на персональных компьютерах (ПК), а именно: неконгруэнтность G и M функций и замкнутых контуров, неправильное движение по обрабатываемому контуру из-за грубых ошибок, что приводит к поломке инструмента и повреждению механизмов дорогостоящего станка; невозможность определить при прогоне

программы на станке с чем связана ошибка (с неисправностью станка с ЧПУ или с ошибками программы); неправильная структура управляющих программ (УП) и неправильный формат кадра.

Для решения этих проблем все ведущие фирмы-производители систем ЧПУ создают образы реальных систем так называемые, виртуальные ЧПУ которые монтируются на ПК и позволяют составлять УП, осуществлять их отработку в 2D и 3D формате с целью выявления ошибок и последующей коррекции УП. При внимательной проверке выявляется от 90 до 100% ошибок.

Виртуальные системы ЧПУ часто называют эмуляторами. Они могут работать в операционной системе (ОС) Windows с помощью специальной программы VMware Workstation для создания, редактирования и запуска виртуальных машин. Как правило, процесс создания УП и их отработка на станке требует тщательной их проверки на станке с целью выявления ошибок и их устранения. Это большие материальные затраты, которые выражены в неэффективной покадровой работе станка из-за довольно длительной процедуры отработки УП.

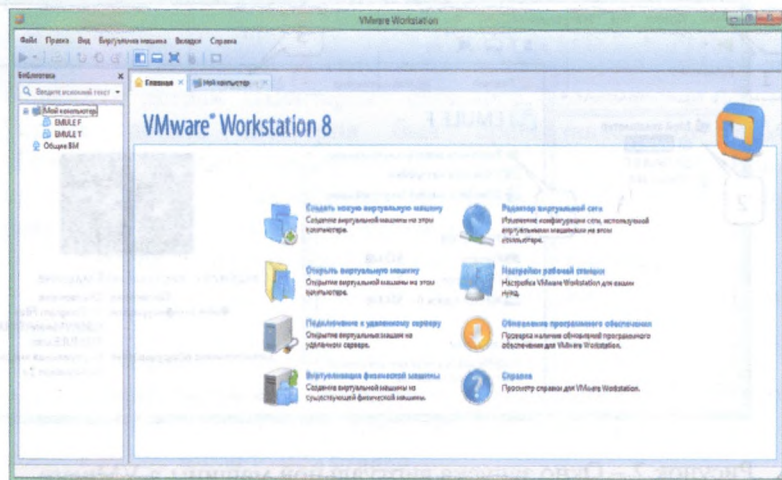


Рисунок 1 – Главное окно программы VMware Workstation

Для использования виртуальной системы ЧПУ серии NC200 созданы образы «Emule-T» и «Emule-F» производителем РФ ООО «Балт-Систем» в Санкт-Петербурге [3] и программа VMware Workstation, с помощью которой можно запустить данные образы на персональных компьютерах (ПК) с ОС Windows 7.

Образы «Emule», является программами, которые позволяют практически для любого станка с системой ЧПУ NC200 с числом координат до 16-ти создать виртуальную систему-эмулятор.

Для того чтобы запустить данные образы необходимо последовательно выполнить следующие действия (рис.2):

- 1) В главном меню с помощью команды «Файл/Открыть» находим на внешнем носителе файл образа;
- 2) Выбираем в графе «Библиотека» нужный образ системы;
- 3) Переходим на вкладку появившегося образа «Emule-F» (фрезерный вариант);
- 4) Нажимаем «Включить виртуальную машину».

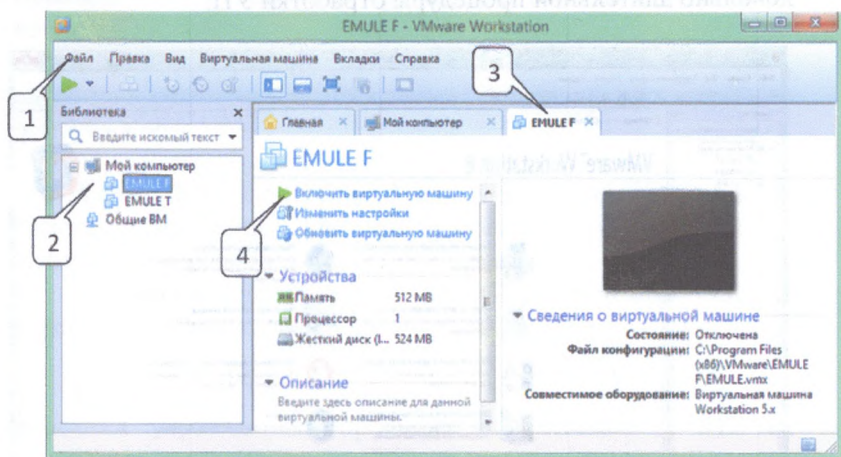


Рисунок 2 – Окно запуска виртуальной машины в VMware

В появившемся новом окне (рис.3) выбираем цифру 2 для запуска нужной системы ЧПУ (в данном случае запускаем

систему NC200), затем в появившемся новом перечне цифру 6 с помощью клавиш ПК для автоматического выбора разрядности цвета системы.

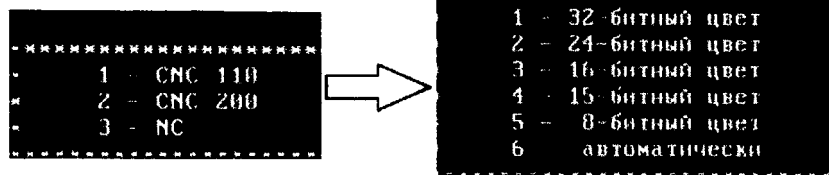


Рисунок 3 – Окно выбора системы ЧПУ и ее разрядности цвета

Для написания управляющих программ используется CNC редактор. В редакторе можно выполнять следующие операции: объявлять название новых программ и удалять программы; производить написание новых программ с последующим их редактированием; редактировать старые программы; производить их запись на внешние и с внешних носителей в т.ч. и через сеть интернет; создавать виртуальные диски (облако); производить прогон программы в покадровом и автоматическом режимах, 2D и 3D формате и их отладку.

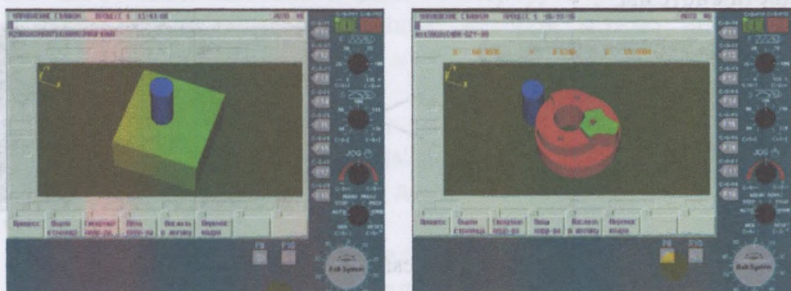
Рассмотрим преимущества прогона УП в виртуальной системе ЧПУ в 3D и 2D формате на примере программы по обработке детали «Шестерня» сложного фасонного профиля. Чертеж детали шестерня был предоставлен от ОАО «Гомельский электромеханический завод», а управляющая программа по её механической обработки была написана совместно с научным руководителем.

Прогон программы в 3D формате позволяет выявить:

1. Несовместимость G и M функций и замкнутых контуров;
2. Неправильный синтаксис формата программы и кадра;
3. Неправильное движение по обрабатываемому контуру из-за грубых ошибок, что приводит к поломке инструмента и повреждению механизмов станка;
4. Неправильную структуру управляющей программы и неправильный формат кадра.

На рис.4 представлены изображения начало и результат

прогона программы по обработке детали «Шестерня» в 3D режиме.



а

б

Рисунок 4 – Прогон УП по обработке детали «Шестерня» сложного фасонного профиля в виртуальной системе ЧПУ в 3D формате (а – начало; б – результат)

На рис.5 представлен результат прогона программы по обработке детали «Шестерня» в 2D формате. Прогон программы в 2D формате позволяет:

1. Проследить траекторию движения программируемой точки инструмента в пок кадровом режиме на траектории обрабатываемого контура;
2. По отслеживаемым координатам откорректировать траекторию движения инструмента на холостых и рабочих ходах;
3. Отследить правильность ввода корректоров на диаметр и длину инструмента;
4. Избежать грубых ошибок при выборе направления движения инструмента по контуру.

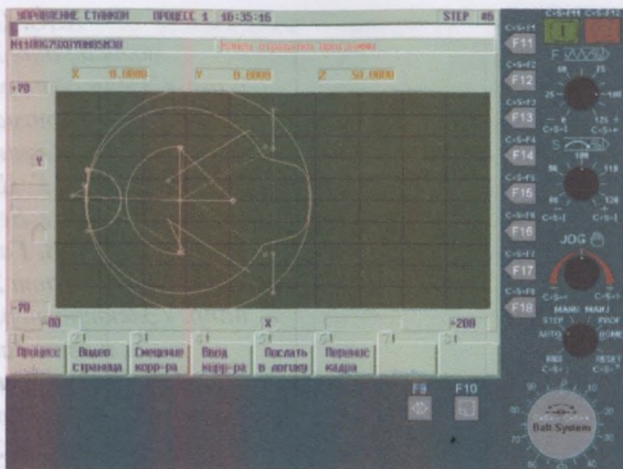


Рисунок 5 – Прогон УП по обработке детали «Шестерня» сложного фасонного профиля в виртуальной системе ЧПУ в 2D формате

Литература и примечания:

[1] Применение виртуальных систем ЧПУ для написания и тестирования управляющих программ для станков с ЧПУ / А.Е. Лисун // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: Материалы XVII Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 27-28 апреля 2017 года.

[2] Применение виртуальных систем ЧПУ для написания и тестирования управляющих программ для станков с ЧПУ/ А.Е. Лисун// материалы 13-ой Международной специализированной выставки «МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2017» г.Минск

[3] ООО «Балт-Систем»[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bs-system.ru/>

© А.Е. Лисун, 2017