

Рассмотрим основные принципы организации обмена по шине PCI (рис.). Шина является синхронной: фиксация всех сигналов осуществляется по фронту тактового импульса. Все устройства, подключаемые к PCI, при обмене участвуют либо как инициирующее устройство, либо как целевое устройство. На диаграмме сигналов обозначены:

CLK – тактовые импульсы, такт начинается со спада импульса; FRAME# – кадр; начало сигнала соответствует началу цикла обмена, спад сигнала отмечает, что последующий цикл передачи данных – последний цикл обмена; AD – сигналы в мультиплексированной 32-разрядной шине адреса (данных) (адрес передается в начальной фазе цикла обмена, в последующих фазах передаются данные); C/BE# – 4-разрядный код «команда (разрешение) обращения к байтам» (команда определяет тип цикла обмена и передается в фазе адреса; в фазе данных передается код разрешения байтов); IRDY# – готовность инициирующего устройства к обмену; TRDY# – готовность целевого устройства к обмену; DEVSEL# – ответ адресованного целевого устройства о его выборе при организации обмена.

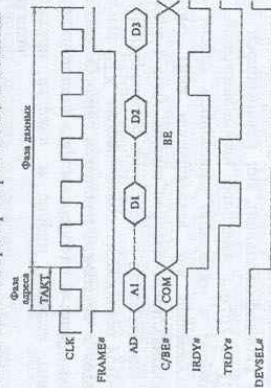


Рис. Диаграмма цикла обмена по шине PCI

Данные передаются пакетом. Прекращение передачи данных в цикле обмена может произойти как по инициативе инициирующего устройства, так и по инициативе целевого устройства. Для подключения устройств к шине PCI используются карты расширения, вставляемые в разъемы на материнской плате.

Применение стандартных ПЭВМ при автоматизации технологических процессов позволяет увеличить гибкость системы в тоже время снизить стоимость системы управления, а, следовательно, расширить автоматизацию механосборочных производств.

#### Литература

1. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 560 с.

## РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ПОДСИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКОВАНИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ СИСТЕМ ЧПУ

Мартинов Георгий Мартинович, д.т.н., проф.  
Никишевичкин Петр Анагольевич

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

*Работа выполнена по Госконтракту №П717от 20 мая 2010г. на проведение НИР в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы.*

Опыт эксплуатации автоматизированных технологических систем показывает, что их надежность для современных требований недостаточна. Простой из-за различных отказов каких-либо элементов технологической системы и поиск повреждений снижает эффективность производства. По этой причине решаются задачи повышения надежности технологических систем путем диагностирования и прогнозирования возможных отказов и поломок.

Доминирующим повреждением, перекрывающим значительную долю резерва точности технологической системы, часто оказывается размерный износ режущего инструмента. Поэтому большинство реализованных на производстве систем диагностирования распознают текущее состояние и отказ инструмента, что позволяет исключать его поломку и уменьшать время на его замену.

Целью диагностирования является поддержание установленного уровня надежности, обеспечение требований безопасности и эффективности использования изделий. Диагностирование технологических систем не только поддерживает, но и повышает их надежность.

На сегодняшний день в МГТУ «СТАНКИН» ведутся разработки универсальной подсистемы диагностики, способной определять текущее состояние режущего инструмента, а также осуществлять прогнозирование его остаточной стойкости. Архитектура подсистемы представлена на рис. 1.

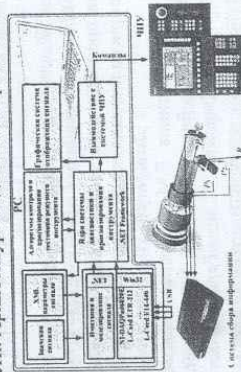


Рис. 1 - Архитектура внешней подсистемы диагностики

Представленная архитектура отображает последовательность действий, необходимых для правильного сбора и обработки сигналов с датчиков и

дальнейшего использования их в различных алгоритмах диагностики режущего инструмента. Для прогнозирования состояния режущего инструмента информация, полученная с датчиков, установленных в зоне резания, поступает в блок сбора информационного сигнала, а затем в ядро системы для дальнейшей обработки. Программой определяются управляющие сигналы, которые в дальнейшем подаются на систему ЧПУ. Основными командами, передаваемыми в систему ЧПУ, являются: подналадка станка, сигналы остановки, смены инструмента, сигналы коррекции режимов обработки.

Полноценная работа подсистемы диагностики осуществляется при ее полном встраивании в систему ЧПУ. Для интеграции выбраны отечественная система ЧПУ, также разрабатываемая в МГТУ «СТАНКИН». При интеграции подсистемы диагностики в систему ЧПУ происходит встраивание в часть реального времени, в которой производится обработка полученного сигнала и передача команд. Также интеграция производится в терминальную часть для наглядного отображения процесса диагностирования и возможности управления диагностической системой оператором. Главный вид экрана оператора системы ЧПУ в режиме диагностики показан на рис. 2.



Рис. 2 - Основной вид окна оператора ЧПУ в режиме диагностики

Разработанная подсистема позволяет вывести на более совершенный уровень системы автоматизированного производства за счет значительного повышения качества производимого товара, уменьшения затрат и ресурсов в связи с уменьшением риска поломки оборудования и брака заготовок.

#### Литература

1. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления: Учеб. пособие. – М.: Логос, 2005. – 296с.
2. Григорьев А.С., Киселев С.А., Геранюшкин А.В., Пущков Р.Д. Прогнозирование стойкости инструмента при чистовой обработке // Вестник МГТУ «Станкин». 2008. №4. С. 23–32.

## ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ДОКУМЕНТОВ СИСТЕМЫ ЧПУ (НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМЫ «АксиОМАКонтрол»)

Мартынова Лилия Ивановна, доц., к.т.н.

Коженикова Полина Николаевна

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

*Работа выполнена по Госконтракту №П901 от 26 мая 2010 г. на проведение НИР в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы.*

В настоящее время существует потребность в производствах, обладающих структурной, функциональной технологической гибкостью. Такие производства создают на базе оборудования с ЧПУ, так как только системы ЧПУ располагают потенциалом обеспечения гибкости на всех стадиях жизненного цикла: у производителя, станкостроителя и конечного пользователя. [1]

Реализация программы технологического перевооружения российской промышленности требует создания нового высокотехнологического оборудования. Возрастает сложность систем ЧПУ, повышается уровень технологических и потребительских характеристик. Для быстрого и удобного освоения специалистами каждая система ЧПУ должна сопровождаться качественными эксплуатационными документами, предоставляя возможность инженерам производства изучить и внедрить новую систему ЧПУ. [2]

Кафедра «Компьютерные системы управления» МГТУ «Станкин» ведет работу над созданием линейки высокотехнологических систем ЧПУ, предназначенных для управления металлорежущим, лазерным, гидроабразивным оборудованием. Параллельно с процессом разработки создается техническая документация (Рис. 1), которая по назначению подразделяется на: документацию для разработчиков и документацию для пользователей.

Документацией для разработчиков в процессе работы обмениваются друг с другом непосредственные создатели систем ЧПУ. В состав этой документации входит в соответствии с ГОСТ 19.505-79, ГОСТ 19.504-79:

- руководство программиста;
- описание языка высокого уровня;
- программа и методика испытаний;
- руководство оператора.

Документ «Программа и методика испытаний» является рабочим документом группы разработчиков. Он используется для тестирования и проверки функциональности системы. Правильно созданный документ является качественным инструментом выявления ошибок и отработки всей остальной документации проекта.

Создание таких документов, как руководство оператора и руководство программиста требуют особого подхода, так как именно от них в значительной