



МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОКАРНОГО СТАНКА С ЧПУ МОД. 1В340Ф30 НА БАЗЕ СИСТЕМЫ ЧПУ КЛАССА PCNC NC201-M

А.В. Агеенко

Студент

Кафедра «Автоматизированные технологические системы»

Научный руководитель: В.А. Хандожко,

кандидат технических наук, ассистент кафедры «Автоматизированные технологические системы»

На машиностроительных предприятиях Брянской области в настоящее время существует обширный парк станков с ЧПУ. Многие из них не эксплуатируются из-за того, что системы числового программного управления (СЧПУ), которыми они оснащены, выработали свой ресурс. При этом механическая часть станков находится в хорошем состоянии. Заводы испытывают финансовые трудности потому, что не могут выполнять заказы для станков с ЧПУ. При этом не каждый завод может позволить себе приобрести новый станок, а тем более создать участок станков. Затраты на модернизацию станка в несколько раз ниже, чем на приобретение нового. Так, например, фирма «Балт-Систем» (г. Санкт-Петербург) предлагает услуги по модернизации различного оборудования с ЧПУ стоимостью до 1 млн. рублей, в то время как самый дешевый станок (например, токарный с ЧПУ мод.1В340Ф30) стоит примерно 2 млн.рублей, не говоря уже об обрабатывающих центрах, стоимость которых доходит до 10 млн.рублей и более. Таким образом, модернизация станков с ЧПУ на базе современных СЧПУ является перспективным направлением деятельности по восстановлению числа работоспособных станков.

Базовая СЧПУ «Электроника НЦ-31», которой был оснащён токарный станок мод. 1В340Ф30, морально устарела, имеет низкую надежность. В настоящее время производство этих систем продолжается. При выигрыше в цене (примерно 70 тыс.рублей) они заметно проигрывают в удобстве и времени программирования и эксплуатации.

Фирма «Балт-Систем» предлагает линейку современных СЧПУ класса PCNC, построенных по архитектуре персональной ЭВМ. Высокая надежность, простота и удобство – основные черты, отличающие эти системы от «Электроника НЦ-31». Для её замены предлагается современная СЧПУ NC201-M класса PCNC. Она проста в программировании, работе, диагностике и обслуживании, для неё легко найти программное обеспечение. Загрузку управляющих программ в память можно производить с клавиатуры, с Flash-памяти или с 3,5” дискеты. Широки возможности программирования: имеется как стандартный язык программирования ISO 7-bit, параметрическое программирование, так и новые языки программирования, например, GTL, язык визуального программирования. Возможности их таковы, что вполне можно отказаться от применения САМ-системы. Существует возможность включения её в гибкую производственную систему, то есть в согласованную работу в едином комплексе с другим станком, с промышленным роботом, тактовым столом, вибробункером и др. оборудованием.

Структурная схема модернизированного станка представлена на рисунке 1.

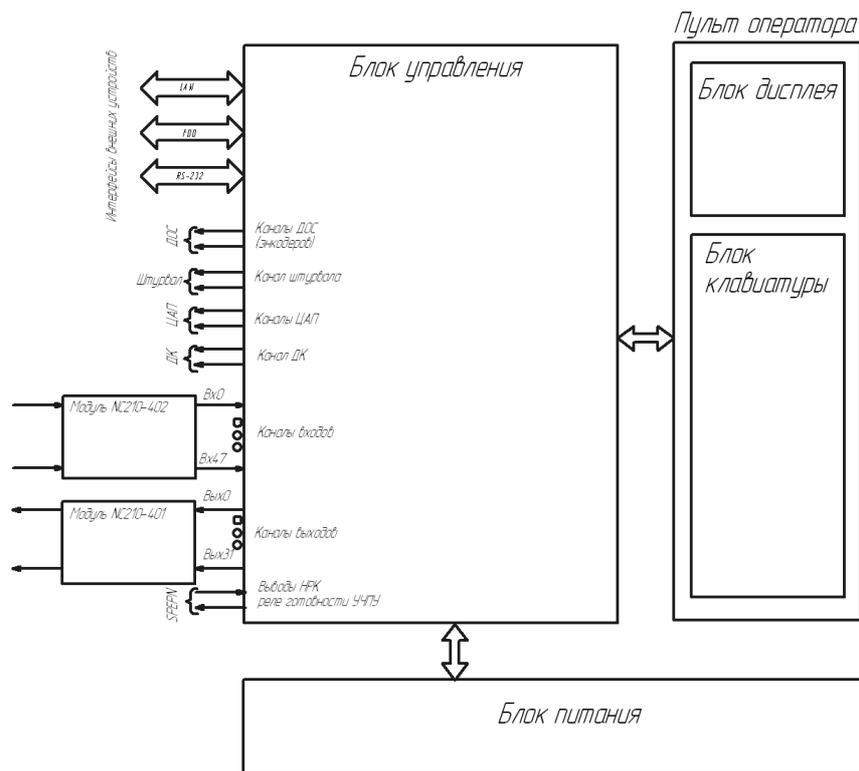


Рисунок 1 Структурная схема УЧПУ

- ДДС - датчики обратной связи;
- ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;
- ДК – датчик касаний;
- НРК – нормально разомкнутый контакт;
- FDD – дисковод гибкого диска;
- SPEPN – сигнал/реле готовности УЧПУ

В качестве запоминающего устройства можно использовать память типа Flash Disk или CompactFlash. Flash Disk обеспечивает 100% совместимость с шиной IDE. Время хранения во Flash Disk практически не ограничено.

С помощью разъема FDD обеспечивается связь с разъемами внешнего накопителя на гибких магнитных лентах.

Интерфейс LAN позволяет подключить УЧПУ к локальной сети.

СЧПУ имеет четыре канала цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) для управления шпинделем, 2-мя приводами подач и электронным штурвалом. Электронный штурвал представляет собой преобразователь угловых перемещений фотоэлектрического типа. В СЧПУ штурвал применяется при обработке детали в ручном режиме. С помощью штурвала производится ручное перемещение осей (задается величина перемещения и направление перемещения). Канал штурвала позволяет работать как со штурвалами, имеющими дифференциальные (прямые и инверсные) сигналы, так и со штурвалами, имеющими одинарные (прямые) сигналы;

СЧПУ работает с тремя преобразователями угловых и линейных перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным импульсным выходным сигналом типа ПИ. Питание энкодеров производится от СЧПУ через их каналы подключения;

СЧПУ имеет канал датчика касания. Датчик касания позволяет определять целостность инструмента, а также его настройку;

Обратная связь от фотоимпульсных датчиков привода подач, шпинделя и штурвала, микропереключателей, ограничивающих рабочую зону и микропереключателей для выхода в фиксированную точку, тиристорного преобразователя осуществляется от СЧПУ через модуль дискретных входов



NC210-402. Модуль имеет разъем на 32 контакта, к которому можно подключить до 32 входных сигналов от управляемого оборудования.

Управление оборудованием осуществляется через модуль релейной коммутации выходов NC210-401. Модуль позволяет коммутировать до 24 сигналов управляемого оборудования.

В СЧПУ установлено реле готовности SPEPN. Реле SPEPN имеет пару нормально разомкнутых контактов. Нормально разомкнутый контакт реле SPEPN фиксирует готовность СЧПУ к включению управляющего напряжения станка. Разомкнутые контакты реле означают отсутствие готовности СЧПУ. Контакты реле замкнуты – СЧПУ готово. Выключение управляющего напряжения станка может быть как стандартным, так и аварийным.

Жидкокристаллический дисплей новой СЧПУ позволяет значительно больше отображать информации, чем дисплей старой СЧПУ «Электроника НЦ-31».

Установка СЧПУ NC201-M, а также модуля индикации входов и модуля релейной коммутации выходов позволяют значительно сократить количество реле, отказаться от применения ненадежных тиристорных ключей.

Сократить количество электроаппаратов удалось благодаря тому, что часть функций станка удалось реализовать программно: выбор позиции револьверной головки, выбор скоростей привода подач, поиск инструмента, смену инструмента и т.д. Так как СЧПУ может работать с двоичным кодом, удалось отказаться от применения дешифраторов.

Часть функций стали выполняться программно, а количество электроаппаратов уменьшилось. Надежность программы выше надежности электроаппаратов. Следовательно, надежность всего станка выросла.

Автоматика, применявшаяся ранее, занимала значительное пространство. Шкаф, в котором находилась автоматика, имел размеры 1000×1700 мм. Модули, поставленные вместо этой автоматики, занимают значительно меньше пространства. Габаритные размеры каждого модуля 85×126 мм.

Анализируя электрическую схему станка, можно сделать вывод, что энергопотребление снизилось.

Повысилась и точность станка за счет того, что применявшиеся ранее 12-ти разрядные цифро-аналоговые преобразователи, были заменены на 14-ти разрядные преобразователи.

Для согласования СЧПУ с металлорежущим станком необходимо выполнить настройку модулей на определенные параметры и характеристики. Это процедура называется характеризацией и осуществляется путем записи файлов характеризации в память СЧПУ.

Файлы характеризации содержат параметры и характеристики, значения которых определяют конфигурацию СЧПУ под конкретный металлорежущий станок. С помощью этих файлов СЧПУ получает всю информацию, необходимую для функционирования программного обеспечения, управляющего технологическим процессом обработки деталей. Характеризацию СЧПУ можно разделить на два уровня: системный и функциональный.

Системный уровень определяет файл FCRSYS, который выполняет установку параметров рабочих каталогов на Flash-диске и список рабочих файлов функционального назначения для УЧПУ.

Функциональный уровень определяют файлы AXCFIL, PGCFIL и IOCFIL. AXCFIL устанавливает параметры для персонализации СЧПУ к конкретному металлорежущему станку и содержит параметры управления осями. PGCFIL содержит информацию о характеристиках управления технологическим процессом обработки деталей для объекта управления. IOCFIL включает параметры программы логики станка, позволяющие персонализировать СЧПУ для конкретного металлорежущего станка.



После завершения процедуры характеристики СЧПУ ещё не способно управлять МС, для этого необходимо составить программу управления вспомогательными механизмами станка. Она называется программой логики станка (ПЛ). ПЛ является промежуточным звеном между базовым программным обеспечением и управляемым МС. ПЛ создаётся с помощью встроенного языка PLC. PLC - это программное средство для реализации логики станка между СЧПУ и управляемым МС.

Язык PLC является частью базового программного обеспечения СЧПУ NC 201-M. Он предназначен для выполнения следующих задач:

- 1) инициализация сигналов для включения/выключения управляемого оборудования;
- 2) обработка сигналов протокола, который определяет выполнение различных режимов работы СЧПУ NC 201-M;
- 3) обеспечение работы устройств безопасности станка;
- 4) выполнение вспомогательных функций M, S, T, индексной оси, оси от точки к точке;
- 5) выполнение протоколов обмена информацией вида «базовое программное обеспечение ↔ ПЛ ↔ управляемое оборудование».