

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ СИСТЕМ ЧПУ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНО РЕАЛИЗОВАННОГО КОНТРОЛЛЕРА ТИПА SOFT PLC

Р.А. Нежметдинов, В.К. Шемелин

*Предлагается решение, при котором управление электроавтоматикой станка с числовым программным управлением осуществляется заменой ряда аппаратных решений программируемого логического контроллера программно реализованным контроллером типа Soft PLC.*

На прикладном уровне архитектура системы числового программного управления станками и комплексами определяется количеством и составом прикладных разделов, называемых задачами управления. К данным задачам относятся [1]:

геометрическая задача, ориентированная на управление следящими приводами подачи станка;

логическая задача, которая реализует управление электроавтоматикой станка;

технологическая задача, которая реализует поддержку или оптимизацию параметров технологического процесса при обеспечении заданного уровня качества поверхности детали;

задача диспетчеризации, которая обеспечивает управление другими задачами на прикладном уровне в рамках распределённой системы управления;

терминальная задача, которая обеспечивает поддержку диалога с оператором, реализует визуальное отображение состояний системы, редак-

тирование и верификацию управляющих программ по обработке детали.

Логическая задача ЧПУ традиционно решалась с помощью отдельного программируемого логического контроллера, который был встроен в систему ЧПУ.

На современном этапе развития информационных технологий, когда мощность и ресурсы вычислительного ядра системы ЧПУ не имеют сильных ограничений, существует возможность замены традиционного программно реализованного контроллера (ПЛК), как аппаратно-программного устройства, чисто программно реализованным контроллером, обозначаемым как Soft PLC [2]. При этом конфигурация Soft PLC рассматривается как часть общего программно-математического обеспечения системы ЧПУ. Для иллюстрации преимуществ, которые даёт конфигурация программно реализованного контроллера типа Soft PLC в рамках системы ЧПУ, представим для сравнения архитектурные решения для двух способов решения логической задачи, существующих на данный момент: решение на основе классического ПЛК и решения на основе программно реализованного контроллера типа Soft PLC.

Реализация логической задачи ЧПУ на основе ПЛК. Для выявления особенностей применения ПЛК в рамках системы ЧПУ рассмотрим наиболее часто применяемые системы ЧПУ типа CNC (Computerized Numerical Control), в которых для реализации логической задачи применяется классическая аппаратно-программная конфигурация ПЛК (рис. 1).

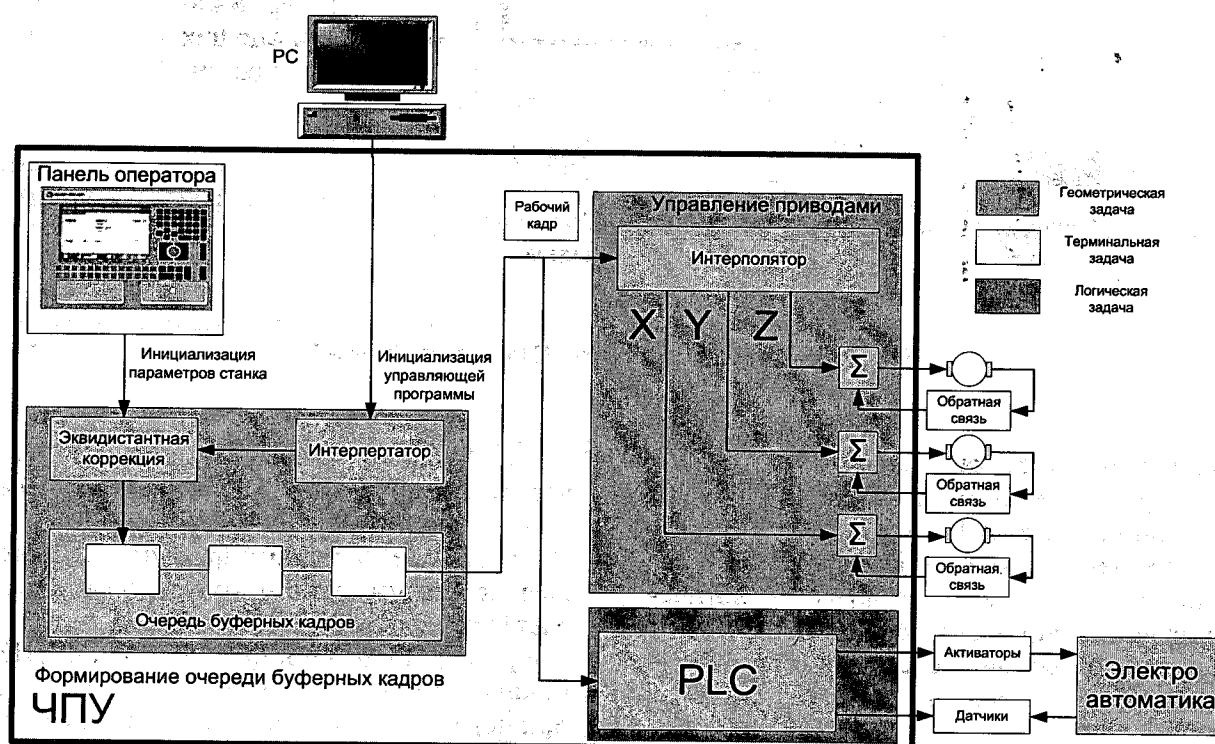


Рис. 1. Архитектура системы ЧПУ класса CNC

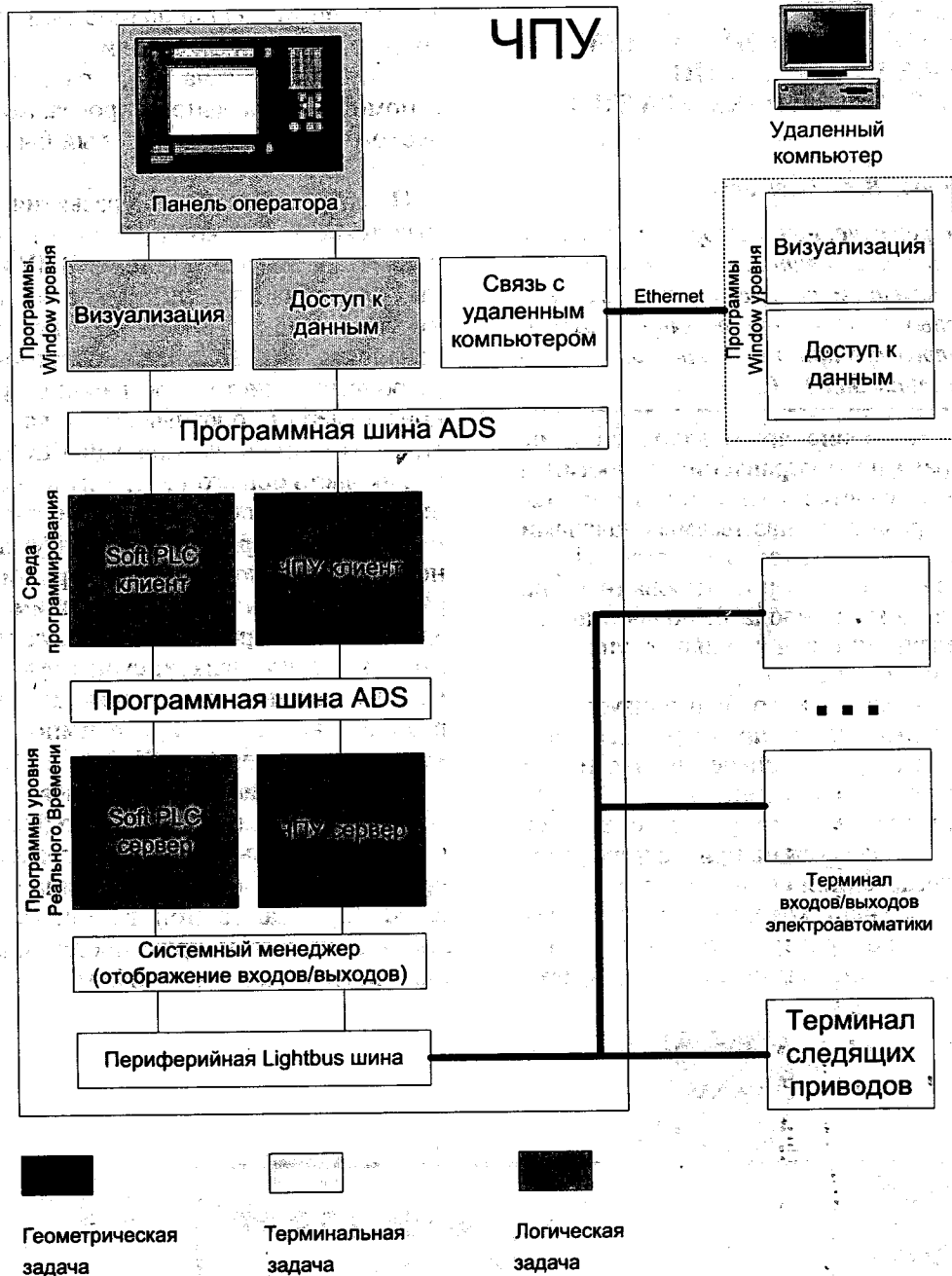


Рис. 2. Архитектура системы ЧПУ класса PCNC-4

Представленная схема системы ЧПУ класса CNC содержит все компоненты традиционной конфигурации системы ЧПУ с функциями реализации геометрической, технологической и логической задач. При анализе функций логической задачи под управлением ПЛК (в оригинале – PLC) можно выделить следующие особенности традиционной конфигурации в системах ЧПУ:

проектирование, построение архитектуры и реализация логической задачи в системах ЧПУ

жёстко заданы и зависят от номенклатуры и качества существующих на рынке программируемых логических контроллеров;

прикладное программирование с помощью внешне реализованного контроллера осуществляется вне системы ЧПУ;

в рамках такого построения систем ЧПУ возникают дополнительные накладные расходы при передаче данных от ПЛК к системе и обратно (в случае применения внешне реализованного контроллера это ещё и накладные расходы,

связанные с передачей данных через каналы связи, например Ethernet). При этом в силу того, что система ЧПУ является системой управления, работающей в режиме «жёсткого» реального времени, то данные накладные расходы необходимо учитывать как компоненту, влияющую на производительность обработки детали и на повышение уровня возможных ошибочных ситуаций;

традиционная конфигурация ПЛК является дополнительным оборудованием в рамках системы ЧПУ, поэтому требует отдельной технической поддержки и сопровождения.

**Реализация логической задачи ЧПУ на основе контроллера типа Soft PLC.** Системы типа CNC не могут удовлетворить современные потребности пользователей, желающих иметь гибкий интерфейс, возможность интеграции с другими задачами ЧПУ и т. д. Поэтому на рынке появляются решения, стремящиеся удовлетворить возрастающие требования пользователей. Для сравнения на рис. 2 представлена схема архитектуры системы ЧПУ класса PCNC – 4 с реализацией логической задачи на основе программно реализованного контроллера типа Soft PLC.

При анализе функций логической задачи под управлением контроллера типа Soft PLC (рис. 2), можно выделить следующие особенности новой конфигурации в системах ЧПУ:

нет необходимости в дополнительном оборудовании, так как для вычисления используются ресурсы самой системы ЧПУ, а значит, уменьшается себестоимость системы в целом;

контроллер Soft PLC является частью программно-математического обеспечения в рамках системы ЧПУ, т. е. имеет возможность взаимодействия как с задачами ЧПУ, так и с модулями системы под управлением общей операционной системы;

прикладное программирование задач контроллера Soft PLC осуществляется в рамках системы ЧПУ по общему интерфейсу пользователя;

так как контроллер Soft PLC является программной реализацией, имеется возможность быстрой модернизации системы за счёт установки программных обновлений без длительной остановки и наладки оборудования;

при программной реализации появляется возможность диагностики, установки обновлений и устранения ошибочных ситуаций посредством удалённой работы через Интернет.

**Заключение.** Установлено, что существует реальная возможность программной реализации управления электроавтоматикой станков, с помощью разработки безаппаратной конфигурации контроллера типа Soft PLC в рамках общего программного обеспечения систем ЧПУ.

Показано, что конфигурация типа Soft PLC позволяет улучшить спецификации систем ЧПУ за счёт упрощения общего программного обеспечения системы ЧПУ как единого целого, получения возможности отладки управляющих программ электроавтоматики в рамках самой системы ЧПУ, повышения гибкости конфигурирования системы электроавтоматики, возможности использования различных коммерческих библиотек, снижения общей стоимости системы управления станком.

#### *Список литературы*

1. Сосонкин В.Л. Программное управление технологическим оборудованием: Учеб. для вузов по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств». М.: Машиностроение, 1991.
2. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления. М: Логос, 2005.

## **Вниманию авторов!**

Требования к оформлению статей, присылаемых для публикации,  
можно найти на сайте [www.mashin.ru](http://www.mashin.ru)