

Рисунок 3 – Проведение консультации

В соответствии с полученными результатами преподаватель сможет скорректировать свою деятельность по применению соответствующих форм и методов организации учебного процесса, при обучении будущих IT-специалистов, способствующих формированию профессионально-значимых и личностных качеств выпускников. В конечном итоге применение современных методов при подготовке IT-кадров способствовать формированию у последних готовности к будущей профессиональной деятельности в сфере информационных технологий.

#### Список использованных источников

- 1 Насейкина, Л.Ф. Эталонная компетентностная модель специалиста в области сетевых информационных технологий // Вестник ОГУ, 2014. - №2. - С.148-154.
- 2 Тагиров, В.К. Совершенствование профессиональной подготовки будущих IT-специалистов в условиях изменяющейся ситуации на рынке труда. / В.К.Тагиров, Л.Ф. Насейкина. Инновации в науке // Сборник статей по материалам XXXVI международной научно-практической конференции №8. Новосибирск: Издательство "СИБАК", 2014. – С. 78-84.
- 3 Тагиров, В.К. Формирование научно-исследовательской компетентности студента в образовательном процессе военного вуза. Автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук. по спец. 13.00.08. - Оренбург, 2009. – 23 с.
- 4 Соловьев Н.А., Семенов А.М., Основы экспертных систем: Учебное пособие. – Оренбург: ИИК ОГУ, 2008.

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПА УНИФИКАЦИИ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКОЙ СТАНКОВ

Р.А. Нежметдинов, Ю.С. Волкова

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Анализ номенклатуры наиболее часто применяемого вспомогательного технологического оборудования показывает, что станки, относящиеся к одной группе (в

Таблица 2 представлены станки токарной группы), как правило, оснащаются узлами стандартной компоновки узкого круга производителей. При этом в их основе лежат схожие аппаратные средства автоматизации (датчики, исполнительные механизмы). В каждой отдельной области доминируют несколько успешно зарекомендовавших себя производителей [1].

Таблица 2 - Анализ применяемого вспомогательного технологического оборудования

	Токарные станки		Гамма токарно-фрезерных станков		Гамма обрабатывающих центров
	16A20Ф3 (ОАО «КП»), 16ГС25Ф3 (ОАО «ГЗСУ»)	CA 500 / CA 700 (ОАО «САСТА»)	CA 535 (ОАО «САСТА»)	CA 650 / CA 720 (ОАО «САСТА»)	CAT400 / CAT 630 CAT700 / CAT800 (ОАО «САСТА»)
<b>Автоматическая смена инструмента</b>	Универсальные головки ГЗСУ	Револьверные головки Diplomatic, Baruffaldi	Револьверные головки Diplomatic	Инструментальные головки Sauter, устройства АСИ Colombo	Револьверные головки Diplomatic, Baruffaldi
<b>Устройство зажима заготовки</b>	Ручной патрон БелТАПАЗ, электромеханический патрон	Гидропатроны Rohm	Гидропатроны Rohm, Autoblok	Гидропатроны Rohm, Autoblok	Пневмо-, гидропатроны Bison, Rohm, Autoblok
<b>Пневмооборудование</b>	-	-	Пневмосистемы Festo, Пневмакс	Пневмосистемы Festo, Пневмакс	Пневмосистемы Festo, Пневмакс
<b>Гидрооборудование</b>	-	Гидросистема Пневмакс	Гидросистемы Bosch Rexroth, Пневмакс	Гидросистемы Bosch Rexroth, Пневмакс	Гидросистемы Atos, Etscheid, Diplomatic
<b>Система безопасности</b>	нет информации	Датчики безопасности Telemecanique, ASO Safety	Датчики безопасности Scheider Electric, Balluff	Датчики безопасности Scheider Electric, Balluff	Датчики безопасности Telemecanique

Фирмы производители исполнительных механизмов предлагают станкостроителям комплексное решение, включающее автономный микроконтроллер, управляющий технологическим модулем. Это решение позволяет станкостроителям вызывать уже реализованные производителем



вспомогательного оборудования наиболее сложные рабочие функции технологического модуля, используя программный интерфейс микроконтроллера [2,3].

Выделив сходства и различия в программной реализации алгоритмов управления вспомогательным оборудованием станков смежных групп, предлагаемый подход позволяет добиться унификации программ электроавтоматики.

Для этого необходимо проанализировать станки, относящиеся к одной группе и классифицировать оборудование и электроавтоматику на подгруппы. Разделение электроавтоматики станка на отдельные узлы позволяет строить управляющую программу автономных модулей. Таким образом, за управление каждого узла отвечает программный модуль – это пользовательский функциональный блок, содержащий в себе программную реализацию алгоритма управления. Функциональные модули смежных групп будут иметь незначительные отличия, их можно объединить в одном решении введя дополнительные входные параметры, которые позволят учесть специфику при реализации алгоритма управления. Предложенный подход обеспечивает возможность повторного использования программного кода управления электроавтоматикой [4,5].

Рассмотрим системы смены инструмента группы токарных станков для оборудования фирм Colombo, Baruffaldi, Diplomatic и Sauter (

Таблица 3), широко применяемое в станках токарной группы.

Таблица 3 - Технические характеристики револьверных головок указанных производителей

	Двигатель вращения РГ инструмента	Количество инструментов	Вращение по/против ЧС	Способ ориентирования	Передающее отношение двигателя/РГ	Системой управления [опция]	Автооператор
PT Diplomatic SM-6*	асинхронный электродвигатель с вращающимся постоянным магнитом (Siemens IFT6, Fapac et)	12, 16	по/против	Внешний датчик нуля + Инкрементальный датчик положения двигателя	1:24 / 1:16	Автономная система управления DDC4	-
PT Diplomatic TMV-8*		12			1:24		
ACI Colombo STM40*	Трехфазный асинхронный электродвигатель (MGM серия BA)	12, 24, 30, 32				-	+
Baruffaldi TAN*	Асинхронный электродвигатель	4, 6, 8	ПРОТИВ	Датчик положения ключевых точек (инструмента)	-	Электронный модуль BA39/EL820	-
SAUTER	Асинхронный электродвигатель	4, 6, 8	ПРОТИВ		Автономная система управления EK 501		-

Широкая номенклатура изделий каждого производителя обусловлена конструктивными особенностями важными для различных типов станков [6]. На основе выделенных в таблице 2 критериев большинство оборудования можно разделить на подгруппы. При этом каждый из критериев – это параметр, не влияющий на алгоритм управления в целом. На Рис.1 представлен алгоритм смены инструмента для револьверных головок токарных станков. Проведенный

анализ алгоритма смены инструмента позволил определить отличительные особенности различных типов оборудования, в дальнейшем выделенные в качестве параметров функционального блока:

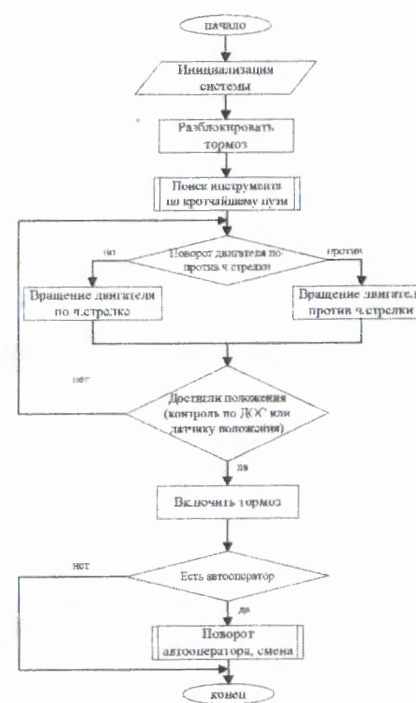


Рис. 7 Алгоритм смены инструмента для револьверных головок

— Тип применяемого датчика поиска инструмента. Определяет механизм поиска требуемой позиции. Этот параметр является ключевым и в наибольшей степени определяет алгоритм работы всего блока (параметр №1).

— Наличие механического тормоза двигателя вращения револьверной головки (определяет необходимость выполнения шагов № 1 и 4 - параметр № 2).

— Возможность вращения револьверной головки по/против часовой стрелки/в обе стороны (определяет возможность применения алгоритма поиска кратчайшего пути - параметр № 3).

— Использование алгоритма поиска кратчайшего пути позволяет сократить вспомогательное время выполнения операции смены инструмента. Определение направления вращения двигателя зависит от общего числа инструментов в револьверной головке - N (параметр № 4).



— Число инструментов в револьверной головке (N) в совокупности с дискретностью датчика двигателя (Δ - параметр №5) и передаточным отношением (n - параметр №6) «двигатель/револьверная головка» определяют число сигналов датчика обратной связи, получаемых при повороте на одну позицию.

— Наличие руки автооператора определяет необходимость выполнения пятого шага алгоритма смены инструмента (параметр № 7).

#### Список использованных источников

1. Мартинов Г.М., Козак Н.В., Нежметдинов Р.А., Григорьев А.С., Обухов А.И., Мартинова Л.И., Метод декомпозиции и синтеза специализированных систем ЧПУ // Автоматизация в промышленности. 2013. № 5. С. 08-14.
2. Мартинов Г.М., Нежметдинов Р.А., Соколов С.В., Способ построения инструментария систем мониторинга и настройки параметров мехатронного технологического оборудования на основе специализированных программных средств // Мехатроника, автоматизация, управление. 2012. № 7. С. 45-50.
3. Мартинов Г.М., Нежметдинов Р.А., Никишечкин П.А., Разработка средств визуализации и отладки управляющих программ для электроавтоматики, интегрированных в систему ЧПУ // Вестник МГТУ Станкин. 2012. № 4 (23). С. 134-138.
4. Мартинов Г.М., Нежметдинов Р.А., Кроссплатформенный программно-реализованный логический контроллер управления электроавтоматикой станков с ЧПУ // Автоматизация и современные технологии. 2013. № 1. С. 015-023.
5. Нежметдинов Р.А., Шемелин В.К., Повышение качества архитектурных решений систем ЧПУ на основе программно реализованного контроллера типа Soft PLS // Автоматизация и современные технологии. 2008. № 6. С. 33-36.
6. Шемелин В.К., Нежметдинов Р.А., Применение технологии «клиент-сервер» при проектировании контроллера типа Soft PLC для решения логической задачи в рамках систем ЧПУ // Автоматизация и современные технологии. 2010. № 3. С. 20-24.
7. Мартинов Г.М., Козак Н.В., Абдуллаев Р.А., Ковалев И.А. Построение специализированной распределенной системы управления прецизионным обрабатывающим центром VMG 50 // Автоматизация в промышленности. 2014. №6. с.16-20.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОЦЕЛЕВОГО КАНАЛА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПОНЕНТОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ЕЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

П.А. Никишечкин, А.С. Григорьев

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Основу программного обеспечения системы ЧПУ составляет базовая версия программного обеспечения, поставляемая производителем системы управления. Однако, помимо него, система управления может содержать дополнительное прикладное программное обеспечение, которое разрабатывается независимо от системы, либо приобретено у стороннего производителя. Интеграция стороннего программного обеспечения в систему управления может значительно повысить функциональные возможности системы ЧПУ и адаптировать его под определенные требования и нюансы технологических процессов, однако зачастую данная интеграция требует определенных усилий. Кроме того, станкостроители и конечные пользователи системы ЧПУ заинтересованы в использовании, помимо базовой версии системы управления, своих собственных специализированных программных продуктов, а также продуктов, предлагаемых сторонними производителями. [1]

Система ЧПУ «АксиОМА Контрол», разрабатываемая на кафедре «Компьютерные Системы Управления» МГТУ «СТАНКИН», построена по типу двухкомпьютерной архитектуры, и относится к классу PCNC-2. Архитектура данной системы ЧПУ технологическим оборудованием включается в себя терминальную часть, работающую в машинном времени (OS Windows с платформой .NET), и ядро, функционирующее в реальном времени (Linux RT). Для обмена основными данными между терминальной частью системы ЧПУ «АксиОМА Контрол» и ядром, – информацией о состоянии сервера, канала, режимов работы, текущих координат осей, и т.д., ставится условие по созданию единых спецификаций форматов для каждого пакета передаваемых данных. Подобный механизм позволяет производить гарантированную доставку пакетов, содержащих основную информацию о технологическом процессе. [2]

Однако, описанный механизм взаимодействия между терминалом и ядром системы ЧПУ не всегда удобен, поскольку создание для каждой из внедряемых новых подсистем, или прочих сторонних приложений, индивидуальной спецификации передаваемых данных значительно усложняет интеграцию компонентов в систему ЧПУ и их взаимодействие с ядром. Все это вносит определенные трудности при расширении функциональных возможностей системы ЧПУ, что ведет к снижению открытости системы. Для решения проблемы организации взаимодействия терминала с ядром системы управления при интеграции в нее новых функциональных возможностей, был создан многоцелевой канал обезличенных данных XData, не содержащий жесткой спецификации передаваемых данных, за исключением заголовка,