

Новая жизнь станков токарно-карусельной группы

с использованием мехатронных устройств и цифровой оперативной системы управления

ЮСПА®

Токарно – карусельные станки предназначены для черновой и чистовой обработки стальных и чугунных деталей, изделий из цветных металлов и их сплавов, а также из неметаллических материалов.

Основными достоинствами токарно-карусельных станков являются:

- обработка негабаритных заготовок большой массы;
- простота установки и закрепления крупных заготовок и изделий;
- возможность использования для обработки нескольких инструментов;
- большой спектр выполняемых операций.

Станкостроительные заводы, которые активно производили данные станки во времена СССР, в большинстве своем прекратили их производство или значительно снизили количество выпускаемых станков.

В настоящее время остро встал вопрос ремонта и модернизации токарно-карусельных станков, так как приобрести новый такой станок не всегда представляется возможным, кроме того, ремонт требует 3-5 месяцев, а изготовление нового станка более года.

ООО «МоРеНа», г. Коломна совместно с ООО «КоСПА» г. Москва, в октябре 2010 года, успешно завершили ремонт с модернизацией токарно – карусельного станка мод. 1525Ф2, производства «ЗАО «Краснодарский станкостроительный завод Седин».

В ходе модернизации требовалось не только восстановить базовые узлы и заменить изношенные детали, ставилась задача улучшить точность и качество обработки, расширить функциональные возможности станка, добиться большей производительности, повысить показатели надежности и снизить энергопотребление станка.

С целью реализации этой задачи традиционные (механические) кинематические цепи были полностью заменены мехатронными устройствами [1], спроектированными и изготовленными специалистами ООО «МоРеНа». Кроме того, на станке была установлена цифровая оперативная система управления нового поколения, разработанная и внедренная инженерами ООО «КоСПА».

Технология модернизации станка, разработанная ООО «МоРеНа», позволила заменить коробки подач продольных перемещений салазок и вертикальных перемещений ползунов со сложной кинематикой и большим количеством электромагнитных муфт на высокоточ-

ные планетарные редукторы, не требующие обслуживания, а также современные электропривода с управлением по цифровой шине.

Для повышения точностных характеристик и надежности винты скольжения были заменены на передачи ШВП одновременно с применением отдельных горизонтальных перемещений салазок и вертикальных перемещений ползунов.

Еще одним шагом к повышению надежности станка стало упрощение коробки привода вращения планшайбы за счет использования электропривода с широким диапазоном регулирования. В силу этого изменения, вместо **восемнадцати** ступеней в коробке остались **две** ступени, упростилась ее кинематика, были аннулированы семь электромагнитных муфт.

Повышение плавности и точности линейных перемещений достигнуто армированием направляющих салазок и суппортов антифрикционными пластиковыми покрытиями, а также введением импульсной системы смазки направляющих.

В центр стола был установлен круговой фотоэлектрический датчик с разрешением 2500 имп./об., что позволило добиться требуемой точности при нарезании различных резьб, в том числе многозаходных.

При модернизации механической части токарно-карусельного станка мод. 1525 были произведены следующие работы:

- восстановление геометрической точности базовых узлов (направляющих стоек, поперечины, круговых направляющих основания стола);
- замена антифрикционных накладок планшайбы;
- замена изношенных деталей новыми;
- замена всех подшипников качения, элементов гидроаппаратуры, резинотехнических изделий.

Основой и важнейшей составляющей модернизации электрической части токарно-карусельного станка модели 1525Ф2 явилась разработка и внедрение цифровой оперативной системы управления.

Оперативная система управления (ОСУ) – это совокупность технических, программных и технологических решений, базирующихся на возможностях современной промышленной электроники и приводной техники, направленных на увеличение точности и улучшение качества обработки, повышение производительности, снижение нагрузки на оператора станка [2].



Основное требование к ОСУ токарно-карусельного станка модели 1525 – обеспечение возможности задания и выполнения технологических операций по обработке деталей как автоматически по выбранному циклу, так и с помощью ручных органов управления, расположенных на станочном пульте. Для реализации этой задачи была приглашена компания «КоСПА», имеющая практический опыт разработки и реализации подобных систем управления для станков токарной группы.

В ходе разработки ОСУ специалисты компании применили интегрированный контроллер управления движением (Motion Control) с возможностью синхронизации главного привода планшайбы и приводов подач посредством высокопроизводительной цифровой шины (Mechatrolink-II). В качестве приводов подач были выбраны новейшие комплектные сервоприводы YASKAWA.

Используя в качестве основного органа операторского пульта управления станком 8"-й программируемый сенсорный (touchscreen) терминал OMRON, разработчики ОСУ создали наглядный, интуитивно понятный интерфейс оператора с детально-проработанным и эргономичным графическим представлением данных.

Такое решение гарантирует доступность освоения навыков работы на токарно-карусельном станке 1525Ф2 любому оператору с минимальным опытом: выпускникам школ и колледжей, работникам механических цехов и токарям низкой квалификации.

Разработанная цифровая ОСУ для 2-х суппортного токарно-карусельного станка 1525Ф2 обеспечивает следующее:

1. Возможность точения в ручном режиме с помощью электронных маховиков или с заданными подачами при работе с крестовиком.

Для расширения возможностей работы в ручном режиме была введена функция мерных перемещений с заданными подачами. При работе с крестовиком или при использовании мерных перемещений можно нарезать резьбы за один проход. Также были предусмотрены электронные упоры для повышения безопасности работы в ручном режиме.

2. Возможность глубокой диагностики работы станка и действий оператора с целью повышения его безопасности при работе на станке.

При работе станка всегда можно оценить степень загруженности приводов подачи и главного привода, что помогает оптимизировать режимы обработки и повысить ее производительность, а так же не допустить долговременной перегрузки приводов и их аварийного отключения (рис. 1).

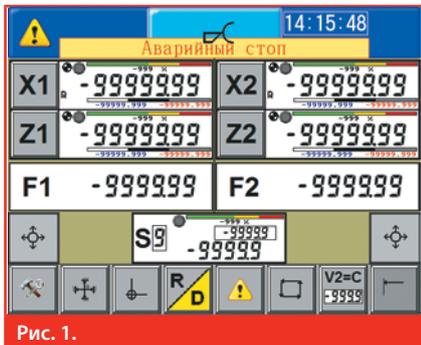


Рис. 1.

Операторский интерфейс станка с помощью вспомогательных сообщений указывает на ошибки оператора, тем самым не позволяя совершать заведомо неверное действие (рис. 2).

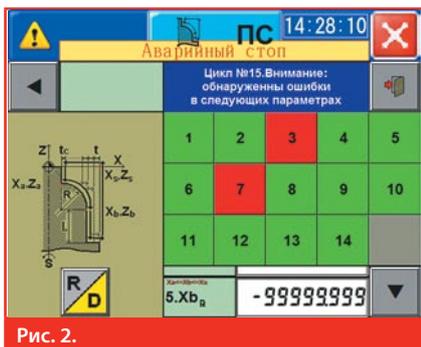


Рис. 2.

3. Возможность задания последовательности обработки детали, как для левого, так и для правого суппорта, на основе типовых технологических циклов в пошаговом диалоговом режиме, с последующей автоматической реализацией этой последовательности.

В настоящее время система содержит 16 базовых циклов обработки (рис. 3), которые возможно расширить технологическими циклами, необходимыми заказчику:

- циклы продольного точения;
- циклы торцевого точения с постоянной скоростью резания;

- циклы нарезания резьб (в т.ч. многозаходных) с выходом в канавку и со сбегом;
- циклы точения конических поверхностей с коррекцией на радиус реза;
- циклы точения сферических поверхностей с коррекцией на радиус реза.

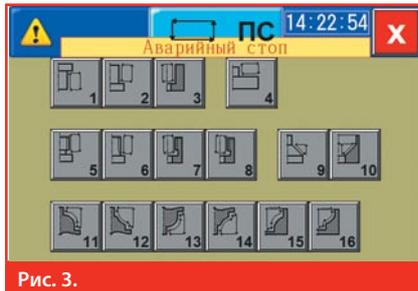


Рис. 3.

4. Возможность задания последовательности обработки детали при помощи интуитивно понятного диалогового режима.

С целью облегчения восприятия информации токарем, при разработке операторского интерфейса станка, упор был сделан на графическое представление данных. Так, например, описание каждого цикла представлено в виде эскиза с указанием всех параметров и действий при обработке, а при выполнении цикла на экране отображается последовательность действий при обработке (рис. 4).

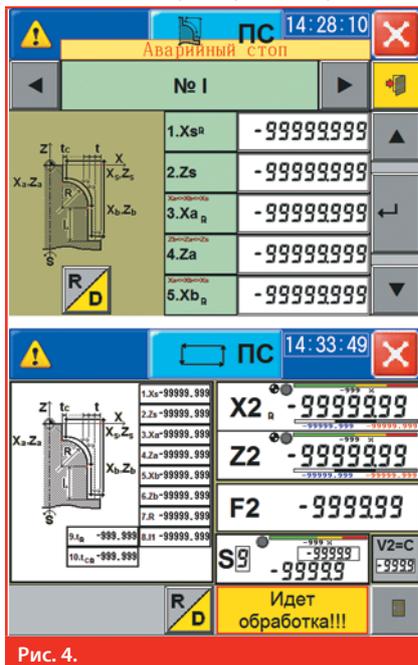


Рис. 4.

5. Возможность хранения в памяти контроллера до 5 последовательностей обработки детали, каждая из которых может состоять из 25 циклов (рис. 5).

Для изготовления детали нет необходимости отлаживать программу. Доста-

точно подойти к станку с чертежом или эскизом детали, выбрать базовые циклы обработки в нужной последовательности и задать минимальное количество понятных параметров для каждого цикла. При этом операторский интерфейс станка легко воспринимается оператором и не утомляет его при работе.



Рис. 5.

В случае необходимости хранения большего количества данных или их переноса на другой станок, оснащенный ОСУ, предусмотрена возможность сохранения параметров и последовательностей циклов на карту памяти Compact Flash.

Оснащение станка современной цифровой ОСУ позволило повысить функциональные возможности и сделать шаг от универсального станка с УЦИ на более высокий уровень – ближе к станкам с ЧПУ. При этом требования к оператору станка практически не изменились. Но появилась возможность качественно обрабатывать как простые детали, так и детали со сложным профилем без специальных приспособлений и дополнительных операций по смене инструмента.

Результат модернизации токарно-карусельного станка модели 1525Ф2 производства ЗАО «Краснодарский станкостроительный завод Седин», проведенной совместно специалистами ООО «МоРеНа» и ООО «КоСПА», показал реальную возможность не только восстановить базовые технические характеристики станка, но и добиться его точности, сравнимой с точностью нового станка. Кроме того, значительно расширились функциональные показатели станка, увеличилась его производительность, повысилась надежность и снизились эксплуатационные расходы. Всего этого специалистам компаний-разработчиков удалось достичь за счет серьезной и качественной работы по упрощению кинематики, применению мехатронных устройств, а также внедрению на станке цифровой ОСУ.

Список литературы:

1. Бушуев В. В., Молодцов В. В. «Роль кинематической структуры станка в обеспечении требуемой точности обработки изделия». «СТИН» №6 2010 г.
2. ООО «КоСПА» «Современные оперативные системы управления станками: простое решение сложных проблем». «ИТО» №6 2008 г.



ООО «МоРеНа»

Тел. +7 (496) 613-62-80
Факс: +7 (496) 613-62-83
e-mail: morena92@mail.ru



ООО «КоСПА»

Тел./факс: +7 (495) 916-53-98 (многокан.)
e-mail: cospa.office@cospa.ru
www.cospa.ru

