

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАТКА ДЛЯ ТОКАРНЫХ  
СТАНКОВ С ЧПУ*****В.Е. Карпуть, В.А. Иванов, А.В. Котляр****Национальный технический университет «Харьковский  
политехнический институт», г. Харьков*

*В статье рассмотрены методы повышения эффективности технологической оснастки токарных станков с ЧПУ. Предложены новые конструкции вспомогательного инструмента и конструкция автоматизированного установочно-зажимного приспособления. Проанализированы перспективные направления развития установочно-зажимных приспособлений.*

Эффективность работы металлорежущих станков и повышение их производительности в значительной степени зависят от технического уровня технологической оснастки (приспособлений различного назначения, вспомогательного и режущего инструмента). Уменьшение основного времени обработки достигается интенсификацией режимов резания благодаря повышению жесткости вспомогательного инструмента, а также в результате концентрации технологических переходов с помощью многошпиндельных головок. Сокращение затрат времени на базирование и закрепление заготовок может быть обеспечено путем применения вспомогательного инструмента, расширяющего технологические возможности станка (сменные угловые головки, токарные головки для вращающихся инструментов и др.). Возможность предварительной настройки инструмента вне станка существенно уменьшает затраты времени на смену инструмента. Таким образом, современный вспомогательный инструмент должен обеспечивать надежное крепление режущего инструмента с требуемой точностью и жесткостью; расширение технологических возможностей станков; концентрацию технологических переходов; удобство в эксплуатации; возможность переналадки. Установочно-зажимные приспособления (УЗП) должны обеспечивать необходимую точность установки заготовок, повышенную жесткость, максимальную инструментальную доступность, в том числе и при многоинструментной обработке, необходимую переналаживаемость при переходе на обработку деталей других типоразмеров. Современное металлорежущее оборудование с ЧПУ имеет высокую гибкость, причем наибольшая часть подготовительно-заключительного времени при переходе на обработку другой детали затрачивается не на переналадку станка, которая обычно заключается в смене программносителя, а на смену или переналадку технологической оснастки. Следовательно, для сокращения длительности простоев станка необходима быстрая переналадка УЗП при переходе на обработку деталей другого типоразмера.

Наиболее распространенными в общем парке металлорежущих станков являются токарные станки: токарно-винторезные, токарные с ЧПУ, копировально-многолезцовые, многошпиндельные и т.д. В условиях единичного и мелкосерийного производства чаще всего используются токарно-винторезные станки с ручным управлением, отличающиеся высокой универсальностью (гибкостью), но малопродуктивные, так как все вспомогательные действия, связанные с обработкой, выполняются вручную.

В четырехпозиционном поворотном резцедержателе закрепляются четыре резца, перемещение которых в рабочую зону выполняется достаточно быстро. Однако настройка инструмента на получение

необходимого размера обрабатываемой поверхности требует значительных временных затрат.

Существенную экономию времени обработки обеспечивает применение предлагаемого нами комбинированного резца [1], состоящего из базового стандартного резца 1 (рис. 1) и резцовой вставки 2, которые соединены между собой с помощью зажима 3. Регулирование положения резцовой вставки осуществляется вне станка с помощью прокладок. Комбинированный резец целесообразно использовать для обработки ступенчатых цилиндрических поверхностей, канавок и фасок как на токарно-винторезных станках, так и на токарных станках с ЧПУ. Технологические схемы параллельной обработки поверхностей комбинированными резцами на токарно-винторезном станке показаны на рис. 1.

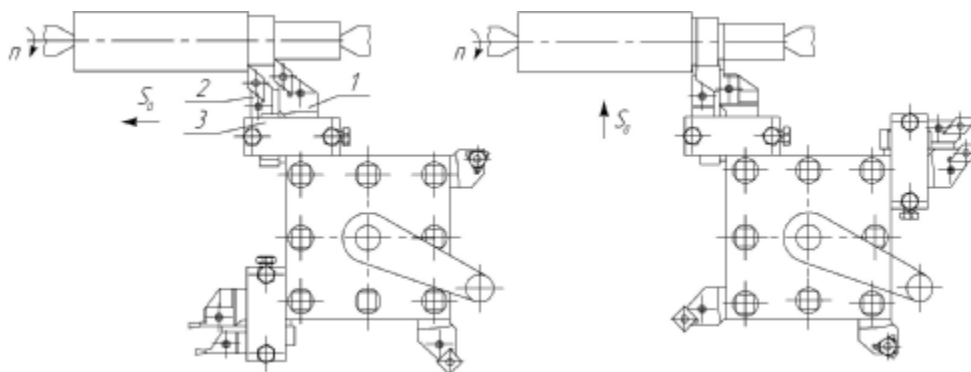


Рисунок 1 – Технологические схемы параллельной обработки поверхностей комбинированными резцами на токарно-винторезном станке

В значительной степени расширяет технологические возможности токарных станков с ЧПУ и повышает их производительность применение многолезцовых державок [2], позволяющих реализовать параллельную концентрацию технологических переходов на токарных станках с ЧПУ, оснащенных револьверными инструментальными головками. Многолезцовая державка 1 (рис. 2) с предварительно настроенными вне станка резцами устанавливается и закрепляется в пазах револьверной инструментальной головки 10 станка.

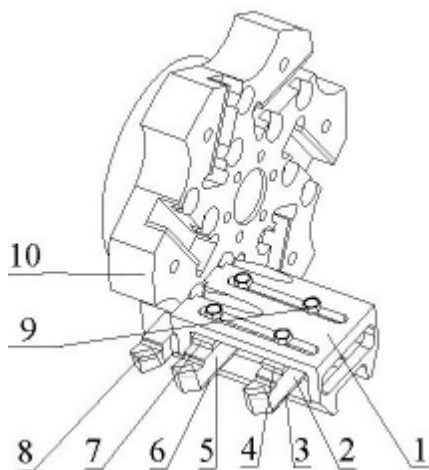


Рисунок 2 – Многолезцовая державка, установленная в револьверной инструментальной головке токарного станка с ЧПУ

Кроме основного резца 8, в продольном пазе многолезцовой державки устанавливаются резцы 2, 5, закрепляемые болтами 9 с помощью планок 4, 7, имеющих резьбовые отверстия. По высоте положение режущих кромок резцов регулируется с помощью подкладок 3, 6.

Выполненный анализ интенсивности формообразования  $W_H$  и нормы штучного времени  $T_{шт}$  при одно-, двух- и трехрезцовой обработке стальных валов на токарном станке мод. 16К20Т1 подтверждает

эффективность применения предлагаемой многолезвовой державки (рис. 3).

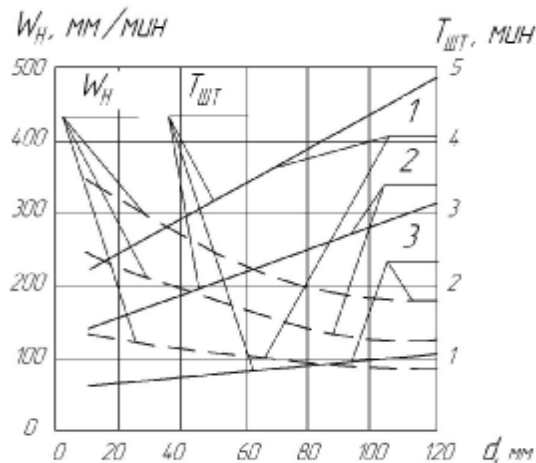


Рисунок 3 – Зависимость нормативной интенсивности формообразования и нормы штучного времени обработки стальной детали на токарном станке мод. 16К20Т1 от диаметра обработки ( $L=100$  мм):

1 – однорезцовая обработка; 2 – двухрезцовая обработка; 3 – трехрезцовая обработка

Для установки и закрепления обрабатываемых заготовок на металлорежущих станках перспективными в современном отечественном машиностроении являются переналаживаемые УЗП, которые характеризуются высокой степенью гибкости. При переходе от обработки одной группы деталей к другой они не требуют перекомпоновки приспособления, а выполняется только регулирование установочно-зажимных элементов.

Для установки жестких заготовок типа дисков или коротких валов на токарных станках с ЧПУ используются токарные самоцентрирующиеся патроны различных конструкций. Высокую гибкость и минимальные затраты времени на автоматизированную переналадку обеспечивает токарный самоцентрирующийся патрон [3], конструкция которого показана на рис. 4.

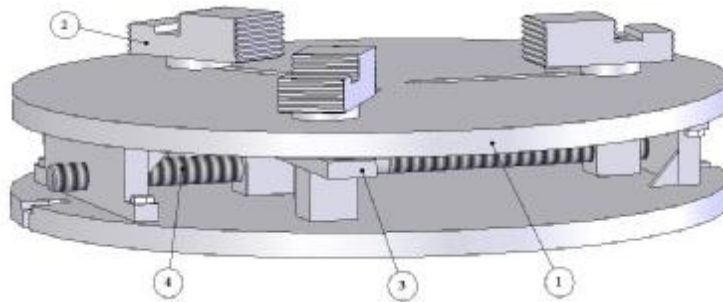


Рисунок 4 – Токарный самоцентрирующийся автоматически переналаживаемый патрон

Поставленная задача достигается тем, что в плите 1 под углом 120 градусов друг к другу выполнены радиальные пазы, вдоль которых перемещаются кулачки 2 с помощью направляющей планки 3 и винта 4.

Применение винта с левой и правой резьбой позволяет одновременно перемещать кулачки к центру или от центра плиты, причем один конец винта имеет шаг резьбы, вдвое меньший, чем другой, что обеспечивает перемещение кулачков на одинаковую величину по длине паза.

Зажим-разжим заготовки осуществляется автоматически по команде от устройства ЧПУ станка за счет применения шагового двигателя, который приводит в действие винт.

Применение предложенной конструкции патрона на станках с ЧПУ и в гибких производственных системах способствует уменьшению подготовительно-заключительного времени благодаря автоматизации процесса переналадки кулачков на необходимый базовый диаметр обрабатываемой заготовки.

Перспективным направлением развития конструкций переналаживаемых УЗП является разработка систем автоматической переналадки установочных и зажимных элементов УЗП путем регулирования их положения по трем координатным осям при смене объекта обработки по управляющей программе.

### ВЫВОДЫ

1 Эффективным направлением повышения производительности токарных станков является применение многорезцовых державок и комбинированного инструмента, обеспечивающих параллельную концентрацию технологических переходов.

2 Для оснащения многономенклатурного металлорежущего оборудования целесообразно применять переналаживаемые УЗП, требующие минимальных предварительных затрат по сравнению с универсально-сборными приспособлениями.

3 На станках с ЧПУ эффективными являются механизированные переналаживаемые УЗП, создающие предпосылки для разработки систем автоматизированных приспособлений.

### SUMMARY

#### CNC TURNING LATHE TOOLING

*V.E. Karpus, V.A. Ivanov, A.V. Kotliar*

*National Technical University "Kharkov Polytechnical Institute"*

*The article describes the efficiency increase methods of CNC turning lathe tooling. The new constructions of auxiliary tool and the automatic locate-and-clamp fixture are proposed. The locate-and-clamp fixture perspective tendencies are analyzed.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. на корисну модель № 24137 Україна, МПК (2006) B23B 27/16. Комбінований різець / Карпусь В.Є., Котляр О.В.; заявник та патентовласник Нац. техн. ун-т "ХПІ". – № у 2006 13462; заявл. 19.12.06; опубл. 25.06.07, Бюл. № 9.
2. Пат. на корисну модель № 24139 Україна, МПК (2006), B23B 29/24. Багаторізцевий тримач / Карпусь В.Є., Котляр О.В.; заявник і патентовласник Нац. техн. ун-т "ХПІ". – № у 2006 13481; заявл. 19.12.2006; опуб. 25.06.2007, Бюл. №9.
3. Пат. на корисну модель № 31468 Україна, МПК (2006) B23B 39/00, B23Q 3/06. Токарний самоцентруючий патрон з автоматичним приводом / Карпусь В.Є., Іванов В.О.; заявник та патентовласник Нац. техн. ун-т "ХПІ". – № у 2007 13696; заявл. 07.12.07; опубл. 10.04.08, Бюл. № 7.

**Карпусь В.Є.**, д-р техн. наук, професор, НТУ

«ХПІ», г. Харьков;

**Іванов В.А.**, аспірант, НТУ «ХПІ», г. Харьков;

**Котляр А.В.**, аспірант, НТУ «ХПІ», г. Харьков

*Поступила в редакцію 1 юлія 2008 г.*