

**Материалы
Международной
научно-практической
конференции**

**Техника и технологии:
инновации и качество**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерный факультет

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ:
ИННОВАЦИИ И КАЧЕСТВО**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

**23—24 ноября 2007 г.
г. Барановичи
Республика Беларусь**

**Барановичи
РИО БарГУ
2007**

УДК 621(063)
ББК 30я73
Т38

Рецензенты:

В. М. Анищик, доктор физико-математических наук, профессор
(учреждение образования «Белорусский государственный университет»)
В. М. Благодарный, доктор технических наук, профессор,
(учреждение образования «Барановичский государственный университет»)
В. С. Хреновский,
(директор Барановичского завода станкопринадлежностей)

Редакционная коллегия:

В. И. Кочурко (главный редактор), *А. В. Акулов*, *И. А. Богданович*, *Ю. К. Калугин*, *Д. А. Ционенко*,
Д. А. Лабоцкий, *О. И. Наранович*, *В. А. Дремук*, *И. В. Дубень*, *О. С. Хилевич*, *Э. В. Якимчик*, *И. В. Лис*,
В. В. Таруц, *Н. А. Комендант*, *Т. В. Дейхина*,

Техника и технологии: инновации и качество [Текст] : материалы Междунар. науч.-практ.
Т38 конф., 23—24 ноября 2007 г., Барановичи, Респ. Беларусь / редкол. : В. В. Таруц (гл. ред.) [и др.]. —
Барановичи : РИО БарГУ, 2007. — 410[1] с. — 100 экз. — ISBN 978-985-498-092-8

В материалах конференции освещаются результаты исследований современных тенденций инженерного профиля, включающие совершенствование технологий, оборудования, применение новых материалов и возобновляемых источников энергии. Рассмотрены актуальные проблемы естественных наук и исследования в области информационных технологий, а также экономические аспекты инновационных технических решений и проблемы охраны окружающей среды. В сборник вошли материалы, отражающие результаты теоретических и практических исследований, проведенных в вузах и научно-исследовательских институтах нашей страны и зарубежья.

Сборник может быть полезен научным сотрудникам, преподавателям, аспирантам и студентам.

УДК 621(063)
ББК 30я73

СОВРЕМЕННЫЕ ТОКАРНЫЕ СТАНКИ С ЧПУ

Н. Н. Сергель

Изменение конструкции станков затронуло практически все узлы и всю конструкцию в целом.

Передняя бабка ввиду применения высокомоментных регулируемых электродвигателей и отсутствия коробки скоростей превратилась в шпиндельную. Большие мощности и обороты, высокая нагруженность шпиндельных подшипников привели к появлению необходимости интенсивного охлаждения, которое обеспечивается в основном за счет оребрения бабки или организации ее интенсивного вентилирования (рис. 1).

Предпочтение отдается варианту мотор-шпиндель, обеспечивающему большую мощность, но еще повсеместно движение от электродвигателя на шпиндель передается с помощью поликлинового ремня. Сам шпиндельный узел стал сменным и во многих случаях изготавливается на специализированных заводах.

Число оборотов шпинделя за счет появления лучших инструментальных материалов выросло и сейчас составляет для станков в патронном диаметром 250 мм около 4000 мин^{-1} при мощности, достигающей до 43 кВт (см. табл. 1).

Положение направляющих в пространстве уже традиционно наклонное.

Существенную долю (около трети) составляют токарные станки с ЧПУ с вертикальным расположением шпинделя или двух шпинделей. Общей практикой стало заменять заднюю бабку на контршпиндель с характеристиками, равными основному шпинделю. Время нужное для передачи заготовки из одного шпинделя в другой занимает около 10 секунд и выполняется или за счет «наезда» контршпинделя, или с помощью манипулятора (станок INTEGREX 200-IIIIST фирмы MAZAK Япония).

У токарных станков инструмент устанавливается в револьверной головке на 12, реже 10 (8) позиций. Возможен вариант исполнения револьверной головки на 24 инструмента (рис. 2).

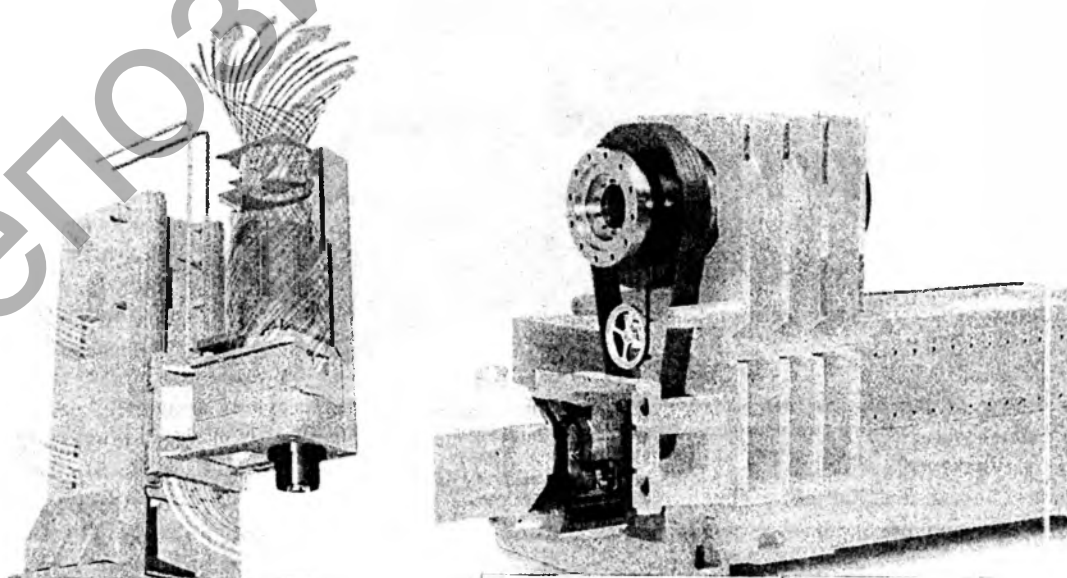


Рисунок 1 — Система вентилирования и оребрения шпиндельных узлов станков фирмы HAAS (США)

Таблица 1 — Число оборотов и мощность на шпинделе токарных станков с ЧПУ

Модель станка	Vplus - 15	Vturn - IV200	Vturn - V300	Vturn - 36/65	TC 77	TC 110	S500L	V740	Rommi G240	Rommi G50	GS 260
Максимальный диаметр обработки, мм	-	-	-	-	460	500	550	740	240	550	400
Диаметр патрона, мм	150	210	300	300	315	400	-	-	-	400	250
Максимальное число оборотов, мин ⁻¹	6000	5000	2500	2500	4000	3200	2500	300	6000	2000	4000
Мощность привода шпинделя, кВт	5,5	7,5	15	22	43	43	18,5	30	11	50	15

Размер сечения реза, установленного в револьверной головке колеблется от 20 до 32 мм, а диаметр осевого инструмента — от 32 до 50 мм. Приводными являются как правило все позиции револьверной головки (12, 24) или 18 позиций при их общем числе 24. Время смены соседних инструментов от 0,15 до 1 секунды, хотя еще не редкость смена инструмента за 4 секунды. Больше четверти всех станков с ЧПУ имеют 2 и даже 3 револьверные головки, которые могут работать одновременно (рис. 3).

Как правило, станки оборудуются системами измерения как заготовки и детали, так и инструмента, что освобождает от необходимости точных измерений до начала обработки.

Индексация основного и контршпинделя при наличии оси С обеспечена через 0,0001 градуса. Кроме основных осей Х и Z, которых может быть по несколько, и осей С₁ и С₂ станки оборудуются управлением перемещения по осям В и Y (рис. 3). Средняя точность позиционирования 0,005—0,008 мм. Скорости перемещения по осям Х, Z (Y) от 15 до 40 м/мин, но чаще всего 20 – 24 м/мин; по оси С — 100 мин⁻¹. Ускорение при перемещении достигает 10 м/с², но чаще 1—4 м/с².

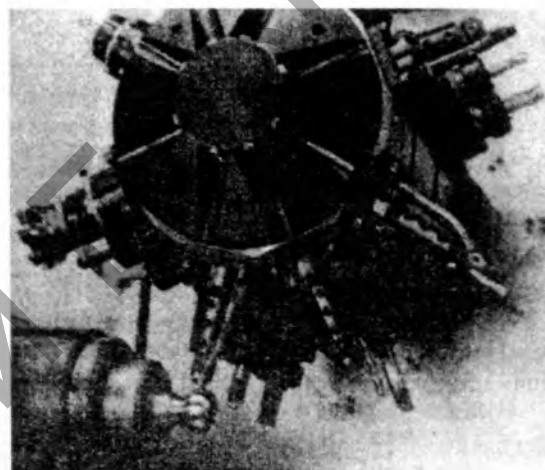


Рисунок 2 — Револьверная головка на 24 инструмента из которых 18 приводные со скоростью 9000 мин⁻¹ и мощностью 6 кВт. (По рекламному проспекту группы компаний ФИНВАЛ «Общая программа». www.finval.ru)

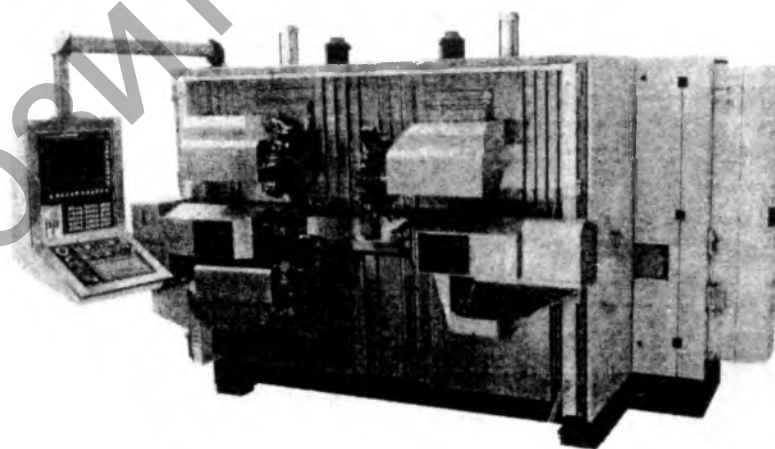


Рисунок 3 — Токарный обрабатывающий центр серии TD42—Triplex с двумя шпинделями и тремя револьверными головками (без защитного ограждения). Компания SPINNER (Германия). (По рекламному проспекту группы компаний ФИНВАЛ «Общая программа». www.finval.ru)

Нашли применение сдвоенные вертикальные станки с ЧПУ (мод. QL200HM; V450TM фирмы SPINNER



Рисунок 3 — Положение осей у токарного станка с контршпинделем и двумя револьверными головками (www.domss.doosaninfracore.com)

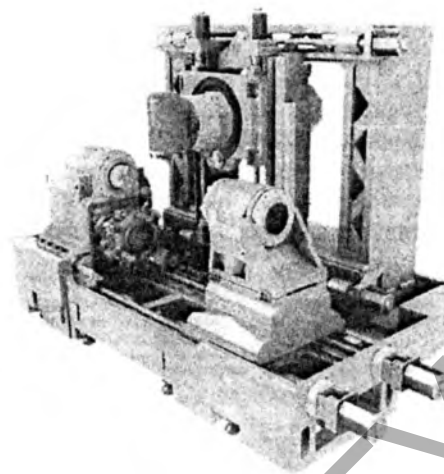


Рисунок 5 — Токарно-фрезерный обрабатывающий центр мод. NT4200DCG компании MORI SEIKI (Япония) (По рекламному проспекту группы компаний ФИНВАЛ «Общая программа» www.finval.ru)

Современные токарные станки с ЧПУ имея револьверную головку на 12—24 инструмента, превратились в револьверные станки в полном смысле этого слова, а наличие приводных инструментов в револьверной головке, позволяющее вести обработку любых поверхностей детали, в том числе и силовое фрезерование, фактически привело к слиянию токарных универсальных, токарных револьверных и токарных обрабатывающих центров в один тип станка. Уже предлагаются гибриды токарного и вертикально-фрезерного станков (рис. 5), на которых еще больше мощность привода осевого инструмента, а револьверная головка за счет упрощения конструкции и повышения жесткости может нести резцы с большим сечением. Скорее всего, такие станки в будущем будут называться токарными станками с ЧПУ.

Системы ЧПУ, применяемые на станках фирм Siemens и Fanuc, представляют деталь на экране монитора в системе 3D — объемно.

Репозиторий