

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СТАНКОВ С СЧПУ

СТАНКИ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ

- Серийный выпуск станков с СЧПУ относят к началу шестидесятых годов прошлого века. За более чем 50 лет сменилось **четыре поколения станков**.
- **Станки первого поколения** создавались на базе традиционных универсальных станков.
- Поскольку на первый план выдвигалась задача автоматизации обработки сложных поверхностей и контуров, в основном это были **фрезерные станки**, оснащенные приводами подач, регулируемые по заданной программе.



Универсальные Фрезерные станки

UFM 4

Универсальные Фрезерные станки с циклическим управлением и вертикальной Фрезерной головкой.

+ 1.100,- Евро

см. стр. 293



28.800,- Евро

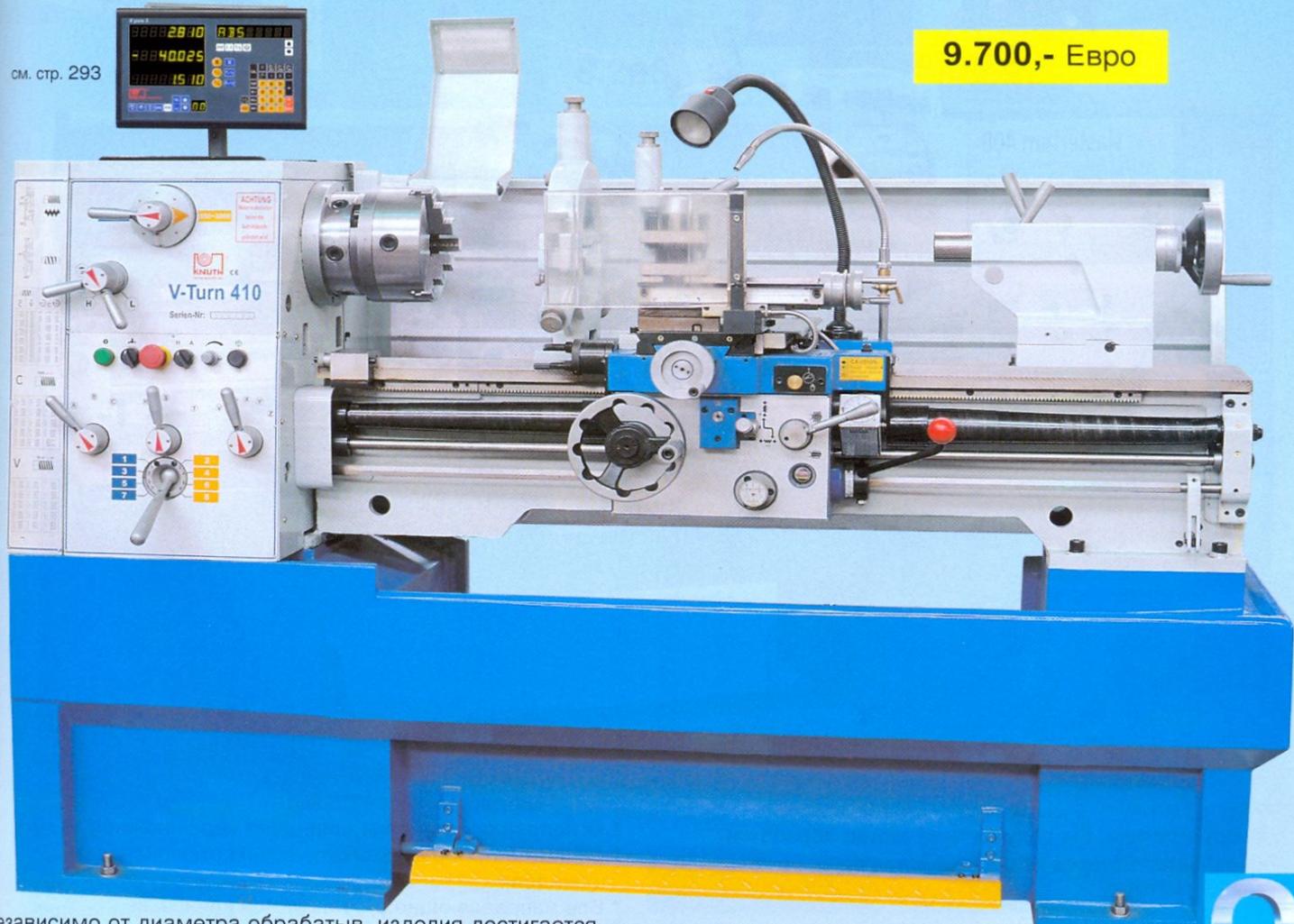




Токарный станок V - TURN 410

Прецизионный токарный станок
с постоянной скоростью резания

см. стр. 293



F
включ. 3-осевой позиционный датчик
с встр. указателем оборотов
шпинделя, в сборе с установкой

9.700,- Евро

Независимо от диаметра обрабатыв. изделия достигается

- Ограниченные возможности систем ЧПУ, их техническое несовершенство не позволяли достичь **высокой точности обработки** и тем более обеспечить **комплексное решение задач управления технологическими операциями**.
- **Высокая стоимость** вычислительной техники, **отсутствие необходимых комплектующих** изделий, прежде всего высокоточных датчиков перемещения и быстродействующих приводов, ограничивали область применения станков с ЧПУ.
- Дальнейшее их развитие было направлено на **улучшение качественных характеристик** и в первую очередь точности обработки, а также на достижение максимального экономического эффекта.

СТАНКИ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

Станки второго поколения отличались

- высокой жесткостью всех агрегатов (столов, шпиндельных узлов, приводов подачи);
- расширенным диапазоном рабочих подач и скоростей главного привода;
- высокой скоростью холостых ходов.

При этом

- видоизменилась компоновка станков,
- обеспечилась возможность укрупнения операций,
- расширились технологические возможности,
- повысился уровень автоматизации основных и вспомогательных операций.

Расширилась номенклатура станков с ЧПУ, выпускаемых промышленностью.

Снижение стоимости и совершенствование систем ЧПУ обеспечили эффективность использования токарных, сверлильных, координатных станков.

Идеи числового программного управления распространились на другие виды технологического оборудования: электроэрозионные станки, трубогибочные станки, прессы и т.п.

Однако именно в этот период выявились трудности их **эффективного использования** и необходимость решения ряда организационных вопросов:

- ремонта и обслуживания,
- подготовки управляющих программ,
- снабжения заготовками, режущим инструментом и т. п.

Были организованы **специальные службы** на предприятиях, созданы **автоматизированные системы технологического программирования**.

Выяснилось, что за счет резкого повышения производительности и укрупнения операций при использовании оборудования с ЧПУ удастся **сократить длительность производственного цикла** и тем самым уменьшить косвенные затраты и незавершенное производство.

Развитие микроэлектроники, совершенствование ЭВМ и снижение их стоимости открыли новые возможности в управлении технологическими процессами.

Создание устройств ЧПУ типа CNC, использование мини- и микро-ЭВМ обеспечили :

- возможность комплексной автоматизации на участках механической обработки,
- объединения отдельных станков в единую управляемую от ЭВМ производственную систему.

Это наложило свои требования и определило принципиально новый подход к конструированию станков с ЧПУ.

СТАНКИ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Станки третьего поколения отличаются высокой степенью автоматизации всех основных и вспомогательных функций.

Принципиально новые по своим технологическим возможностям **многооперационные станки** и **станки типа «обрабатывающий центр»** характеризуются:

- возможностью управления по программе одновременно несколькими рабочими органами,
- автоматической сменой большого числа инструментов,
- оптимальным регулированием режимов обработки.

На этих станках можно выполнять все основные виды технологических операций без изменения положения заготовки в приспособлении.

Продолжают совершенствоваться и станки с ЧПУ, специализированные по видам обработки.

СТАНКИ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Станки четвертого поколения, как правило, оснащаются автооператорами и разного рода вспомогательными устройствами, обеспечивающими выполнение всех вспомогательных операций и связь отдельных станков с транспортными линиями.

Совместно с этими устройствами они образуют **гибкие производственные модули (ГПМ)**, способные длительное время работать в автономном режиме, или

гибкие производственные ячейки (ГПЯ), служащие основой для создания гибких интегрированных производственных систем.

Современные станки с ЧПУ

ПОЗВОЛЯЮТ:

- обеспечить точность обработки по 6 ... 7 качеству при значительной силе резания за счет высокой жесткости элементов станка, инструментальной оснастки и приспособлений, использования высокоточных датчиков положения рабочих органов и быстродействующих приводов подачи с высокостабильными характеристиками, применения специальных конструкций направляющих с малым коэффициентом трения и компенсации температурных деформаций;

- обеспечить высокую точность взаимного расположения отдельных элементов детали и поверхностей, обработку деталей сложной конфигурации за счет одновременного управления по трем-пяти координатам, использование специальных компоновочных схем станков, позволяющих выполнять обработку самых различных пространственных форм деталей без смены технологических баз;

- **повысить производительность за счет сокращения основного времени** благодаря применению режущего инструмента специальной конструкции, оснащенного твердым сплавом и минералокерамикой, при высокой жесткости станков и мощности главного привода и регулировании режимов резания в широких пределах;

- повысить производительность за счет сокращения вспомогательного времени, что обеспечивается быстродействующими приводами подачи и скоростями установочных перемещений 10 ... 20 м/мин, специальными устройствами, осуществляющими смену инструмента за 3 ... 5 секунд и смену заготовок и приспособлений за 10 ... 15 с.
- В итоге при обработке высокоточных и сложных по форме заготовок производительность повышается в 3 ... 5 раз. Коэффициент использования оборудования с ЧПУ возрастает до 0,8 и более.

Токарные станки

Токарные станки по своей компоновке составляют две группы:

- построенные по традиционной схеме на базе универсальных моделей с ручным управлением (например станок 16К20Т1),
 - специализированные с оригинальной компоновкой.
-
- Первая группа мало чем отличается от обычных универсальных станков.
 - Поворотные инструментальные головки, автоматические коробки скорости для регулирования числа оборотов шпинделя, датчик угла поворота шпинделя и регулируемые приводы подачи позволяют осуществить программное управление основными операциями и смену режущего инструмента.

Однако они имеют ограниченные технологические возможности по сравнению со станками второй группы,

- отличающимися повышенной жесткостью,
- специальной компоновкой с вертикальной или наклонной станиной,
- инструментальной головкой или инструментальным магазином, размещаемым за осью центров, что обеспечивает удобное удаление стружки и свободный доступ руки автооператора или манипулятора при смене заготовки.



Токарный станок с ЧПУ

Starchip 450

Мощный и быстрый с широким набором стандартных комплектующих по цене не имеющей конкурентов.

* Чрезвычайно массивная конструкция для обеспечения эффективной обработки труднорежущихся материалов

* Станина и корпус станка моноблочной конструкции из высококачественного, ненапряженного чугуна

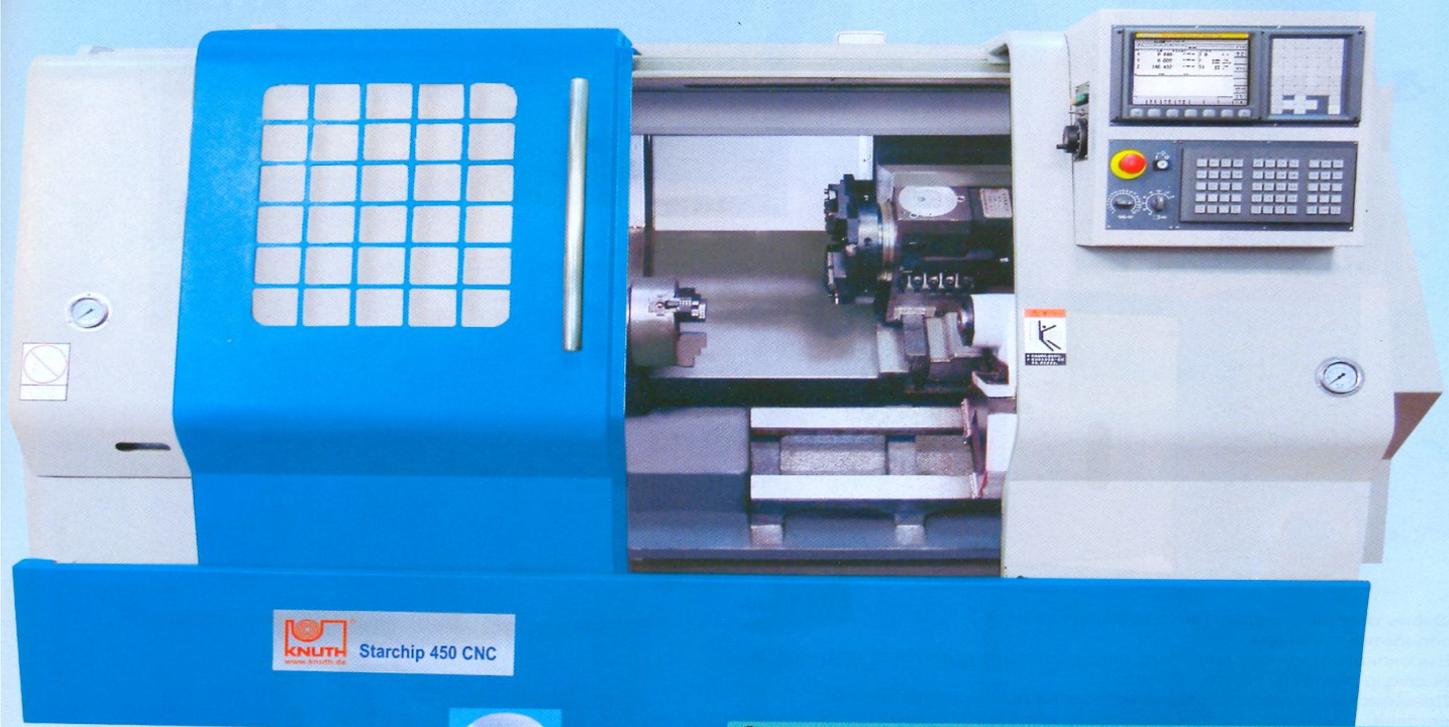
* Наклонная станина 45°

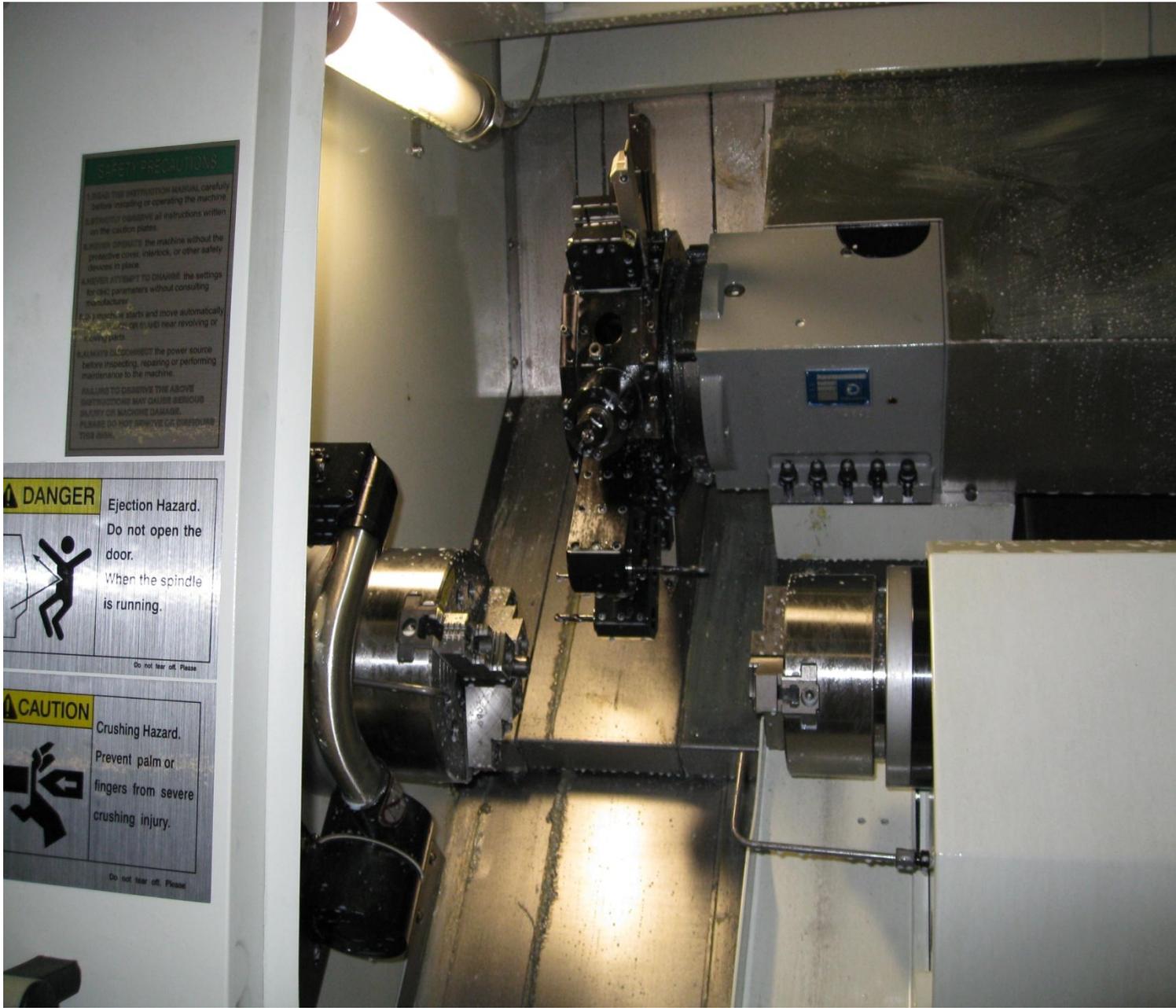
* Шариковые винты высокоточной шлифовки с преднапряженными гайками в связи с высокоточными линейными направляющими

* Высокопроизводительный гидравлический узел с системой охлаждения гарантирует постоянную температуру масла для всех гидравлических машинных функций

* Система охлаждения высокого давления через двунаправленный инструментальный револьвер

36.900,- Евро





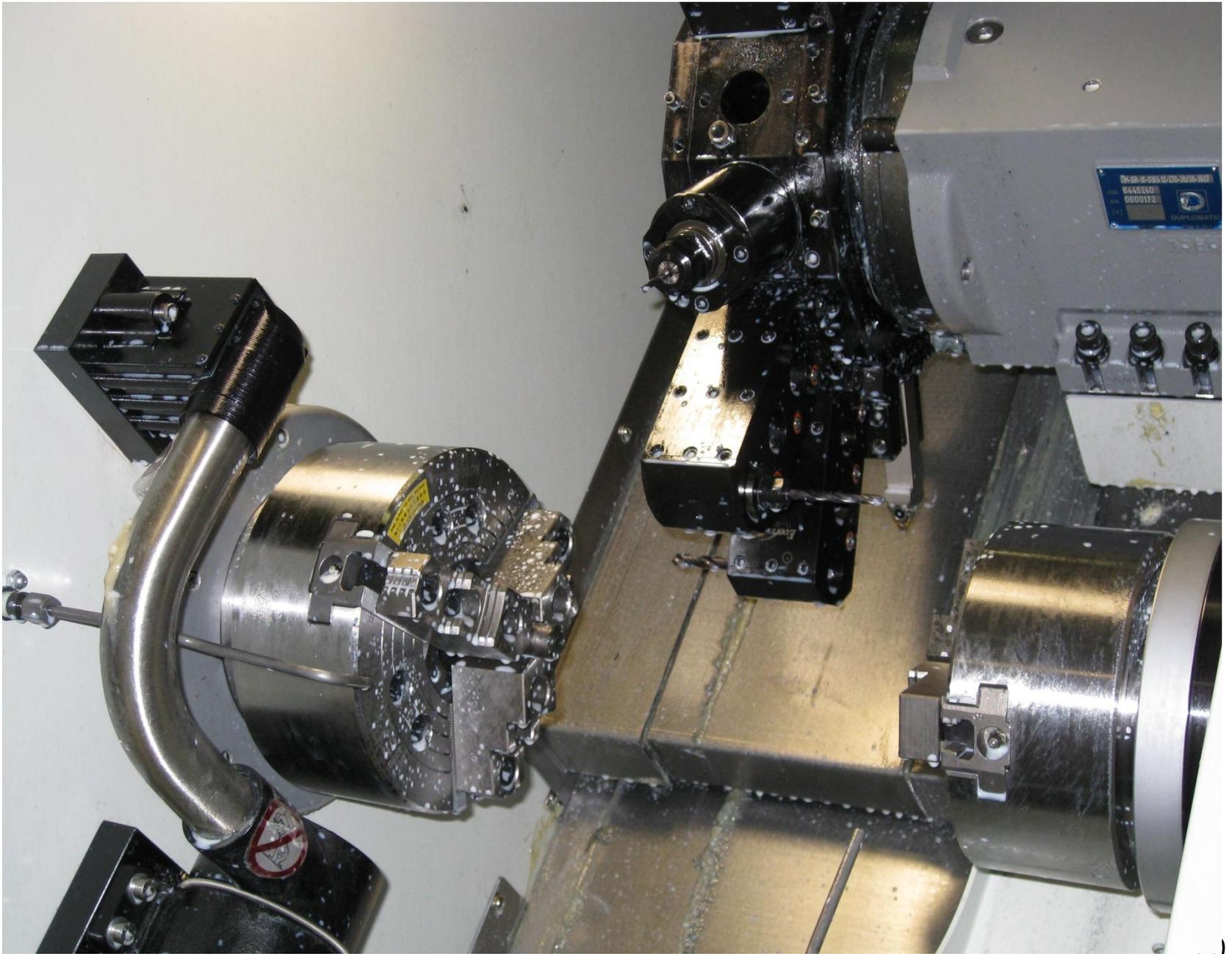
1. READ THIS INSTRUCTION MANUAL carefully before installing or operating the machine.
2. ALWAYS evaluate all instructions written on the caution plates.
3. NEVER operate the machine without the protective cover, interlock, or other safety devices in place.
4. NEVER ATTEMPT TO CHANGE the settings for any parameters without consulting the manufacturer.
5. Do not reach or start and move automatically on or close to revolving or moving parts.
6. ALWAYS disconnect the power source before inspecting, repairing or performing maintenance to the machine.
FOLLOWING TO DISOBEY THE ABOVE INSTRUCTIONS MAY CAUSE SERIOUS INJURY OR MACHINE DAMAGE. PLEASE DO NOT SERVICE OR DISPOSE THIS UNIT.

⚠ DANGER Ejection Hazard.
Do not open the door.
When the spindle is running.

Do not lean off. Please

⚠ CAUTION Crushing Hazard.
Prevent palm or fingers from severe crushing injury.

Do not lean off. Please



Для реализации всех возможностей современных токарных станков важное значение имеет

техническое оснащение:

- зажимные приспособления,
- вспомогательная инструментальная оснастка,
- контрольные приспособления,
- режущий инструмент.

Современные токарные станки оснащаются **контурными системами типа NC и CNC,**

Системы полностью реализуют все функции, необходимые для выполнения токарной обработки заготовок сложного профиля, включая резьбонарезание.

Обеспечивается

- коррекция положения режущей кромки инструмента в широких пределах,
- высокие скорости холостых перемещений.

Токарные станки обеспечивают

- точность обработки по 6 – 7 – му качеству,
- шероховатость цилиндрических поверхностей и конусов с малыми углами при вершине $Rz = 10$ мкм.

При обработке сложных фасонных поверхностей и конусов с большими углами шероховатость $Rz = 20$ мкм.

- Использование специальных оптических приспособлений для координирования вершины режущего инструмента в инструментальном блоке вне станка позволяет обеспечить погрешность настройки при установке инструментального блока в рабочую позицию без дополнительной подналадки не более $\pm 0,02$ мм.
- Как правило, управляемых координат две. Однако специальные токарные станки для обработки канавок на фасонных поверхностях выпускаются с количеством управляемых координат до пяти.

Фрезерные станки

Фрезерные станки сохранили традиционную компоновку, как у универсальных станков с горизонтальной и вертикальной осями шпинделя.

Выпускаются **вертикально-фрезерные** и **горизонтально-фрезерные** станки.

Станки оснащены прямоугольными и круглыми столами, как правило, с тремя-пятью одновременно управляемыми по программе координатами.

Увеличение одновременно управляемых по программе координат до пяти позволяет расширить номенклатуру обрабатываемых деталей и укрупнить операции, исключив перестановку заготовки в процессе обработки, за счет чего дополнительно повышается точность обработки.

Технологические возможности фрезерных станков расширяются благодаря

- револьверным головкам для смены режущего инструмента,
- автоматическим коробкам скоростей главного привода,
- поворотным и глобусным столам.

Фрезерные станки оснащаются **контурными системами** программного управления, имеющими коррекции радиуса режущего инструмента.

Это позволяет по одной программе вести обработку инструментом, радиус которого изменился после переточки.

На фрезерных станках с ЧПУ можно производить фрезерование плоских контуров, объемное фрезерование, а также сверление, зенкерование и растачивание.

При этом обеспечивается точность обработки контура в пределах 0,1 мм, точность получения линейных размеров $\pm 0,05$ мм.

На станках, оснащенных поворотным столом, можно обрабатывать взаимно перпендикулярные и параллельные плоскости без переустановки заготовки. При этом перпендикулярность за счет поворота стола не хуже 0,05 мм на длине 500 мм.

Шероховатость обработанной поверхности
 $R_z = 10$ мкм.

Сверлильные станки

- Основное достоинство сверлильных станков – возможность без кондукторной обработки с точно расположенными отверстиями с погрешностью межцентрового расстояния в пределах $\pm 0,1$ мм.
- В отличие от универсальных сверлильных станков они оснащаются двухкоординатным столом, магазином или револьверной головкой для смены режущего инструмента.
Это позволяет обрабатывать с одной установки отверстия разного диаметра, вести последовательную обработку отверстий за несколько переходов, включая сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание, зенкование и т.п.
- Сверлильные станки оснащаются позиционными системами ЧПУ.

Многооперационные станки

Многооперационные станки, или станки типа **«обрабатывающий центр»**, выпускаются двух **ОСНОВНЫХ КОМПОНОВОК**:

- - для обработки коробчатых корпусных деталей с выполнением операций фрезерования, сверления, растачивания, резьбонарезания и т.п.
- - для обработки деталей типа тел вращения с выполнением операций токарной группы, фрезерования и сверления.

В первом случае деталь неподвижно закрепляется на столе, во втором – в вращающемся патроне.



Обработкающий центр VECTOR 610 CNC

альтернативно сЧПУ
Фирмы ФАНУК
Арт. 170 018
Цена Евро 45.900,-

- * разработан для различных требований
- * высокая степень жесткости

- * ЧПУ Фирмы "Сименс" 802D
- * простое и удобное обслуживание
- * надежность благодаря высококачественным компонентам
- * каленные и точно шлифованные линейные направляющие
- * пневмат.16-позиционный инструментальный магазин
- * быстрый ход до 24 м/мин

46.900,-Евро



Стандартные принадлежности: Защита зоны резания, подача СОЖ, освещение зоны резания, автомат.централизованная смазка, установочные болты, слесарный инструмент, нарезание резьбы без компенсационного патрона, защита направляющих на X, Y, Z-осях, тех.паспорт, винтовой стружкоуборочный транспортер



Станки первого типа по компоновке напоминают горизонтально-расточные и отличаются от них

- - количеством управляемых по программе координат (обычно 4 – 5),
- - автоматической сменой по программе большого количества режущих инструментов,
- - широким диапазоном регулирования режимов резания,
- - специальной конструкцией стола, обеспечивающего быструю смену заготовки.

На таких станках могут осуществляться почти все процессы обработки резанием. Технологические возможности их необычайно широки.

Обрабатывающие центры второго типа по своей компоновке приближаются к токарно-револьверным станкам.

Основная их особенность – магазин инструментов большой емкости и наличие шпинделя для выполнения фрезерных операций и сверления отверстий, перпендикулярных оси вращения заготовки.

- Обработка деталей сложной конфигурации при неизменном базировании на станках типа «обрабатывающий центр» позволяет обеспечить высокую точность взаимного расположения обрабатываемых поверхностей. Точность позиционирования характеризуется для станков нормальной точности погрешностью 0,005 ... 0,01 мм.
- Общая погрешность обработки для обрабатывающих центров нормальной точности составляет $\pm 0,05$ мм, а высокой точности $\pm 0,01$ мм.
- Шероховатость поверхности $Rz = 5 \dots 10$ мкм.
- На базе таких станков создаются технологические модули, универсальные по своему назначению.