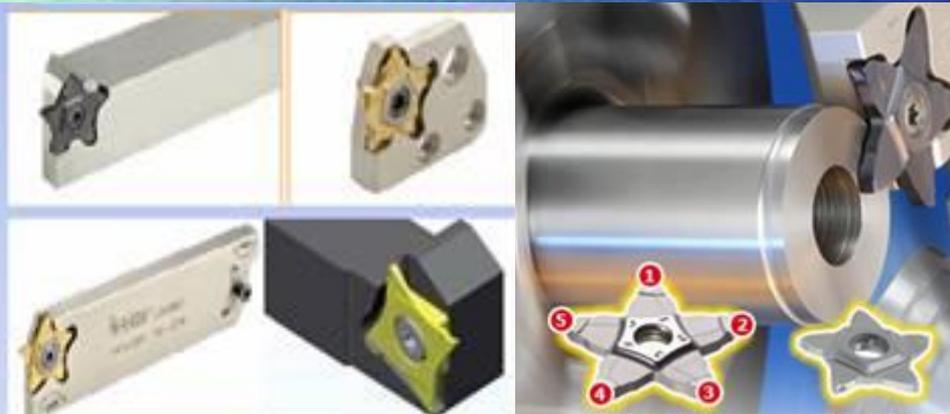


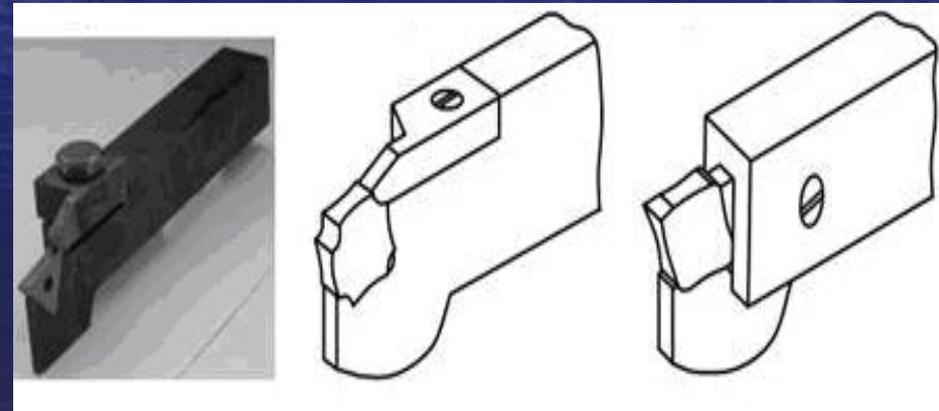
*Автоматизированные
системы
инструментального
обеспечения*

Современные направления совершенствования режущих инструментов для автоматизированного производства

1. Использование в качестве режущих элементов механически закрепляемых многогранных неперетачиваемых пластин (МНП) из различных инструментальных материалов



а) Неперетачиваемые специальные пластины бокового крепления для отрезки и обработки канавок



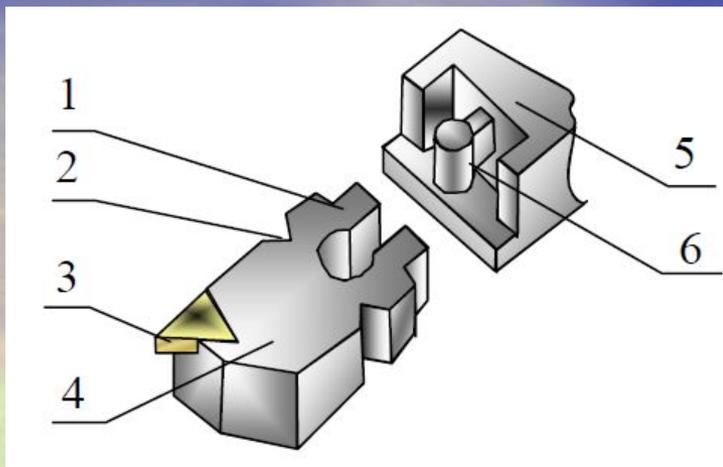
б) Отрезные и канавочные резцы и пластины к ним



2. Применение одно- и многослойных износостойких покрытий, наносимых на режущие лезвия инструмента (карбиды, нитриды, оксиды титана, тантала, циркония и других элементов)

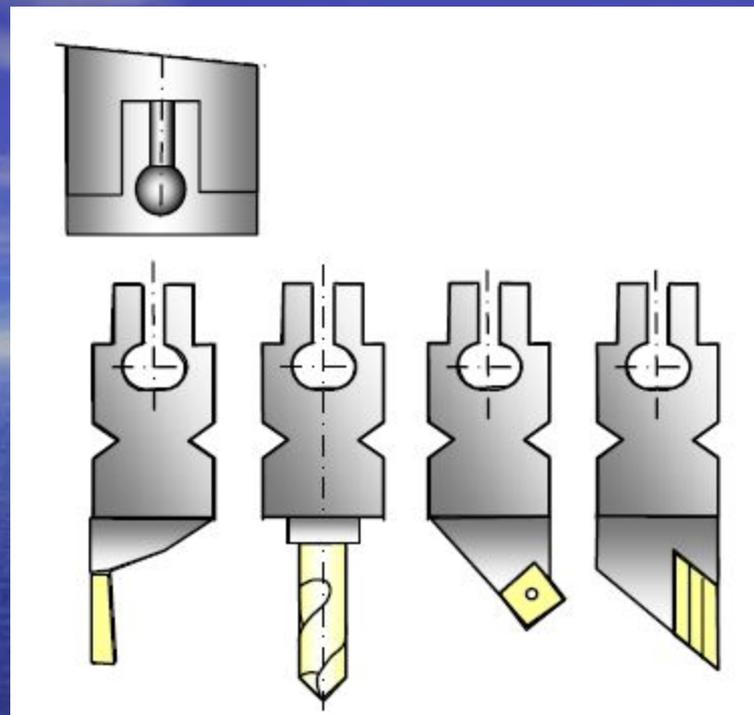
3. Использование подвода смазочно-охлаждающей жидкости непосредственно в зону резания и использование СОЖ для обратной транспортировки стружки





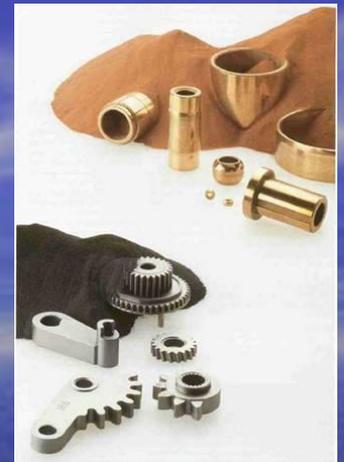
Блочный инструмент системы BTS

- 1 – разжимные лепестки*
- 2 – V-образный паз для захвата автооператором*
- 3 – режущая пластина*
- 4 – головка*
- 5 – корпус*
- 6 – тяга*

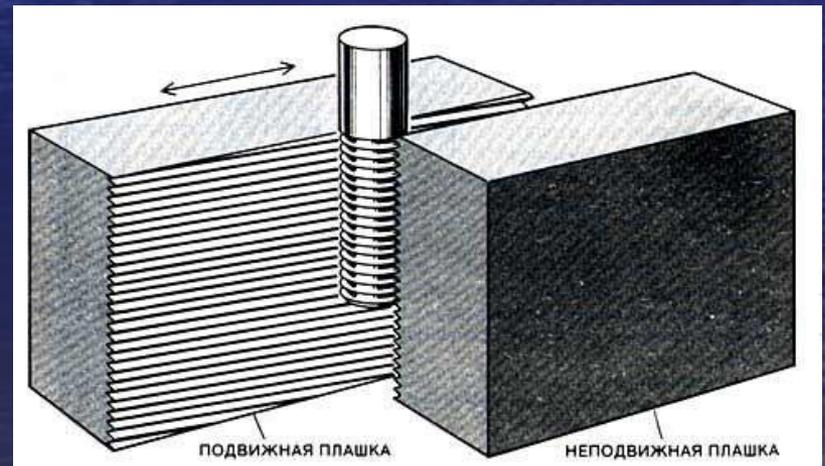


Примеры оформления режущей части сменных головок

4. Изменение конструкции инструментов, предусматривающее возможность их автоматической смены на станке и закрепление с высокой точностью в зоне обработки



5. Использование современных технологий изготовления самих инструментов: методы пластического деформирования при получении заготовок, методы порошковой металлургии и т.д.



Автоматическая замена инструмента на станках



*1. Оснащение станка
револьверными
головкам*

*2. Изменение
конструкции
инструментов*



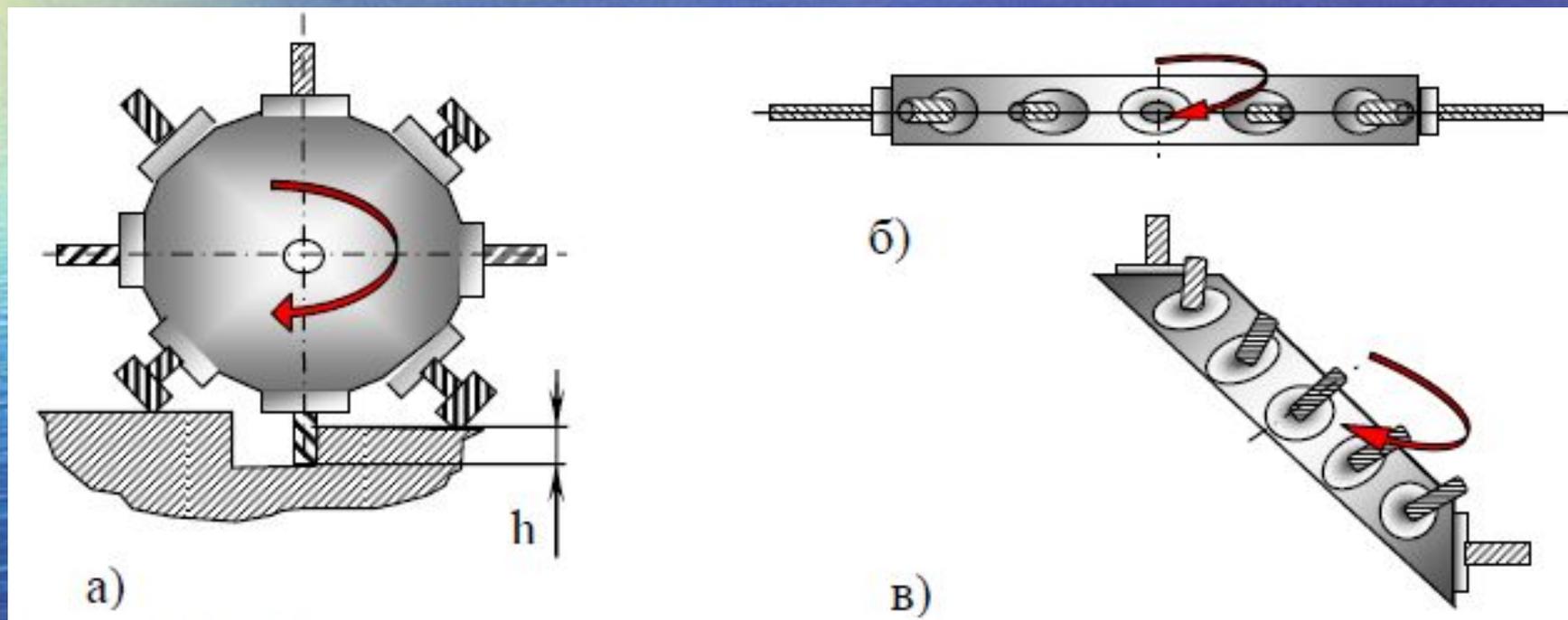
Разновидности устройств автоматической смены инструмента (АСИ) многоцелевых станков

Требования предъявляемые к работе устройств АСИ:

- ✓ минимальные затраты времени на смену инструментов;*
- ✓ достаточная емкость магазина при минимальной занимаемой площади;*
- ✓ устройства АСИ не должны ограничивать рабочий объем станка;*
- ✓ надежное предохранение инструментов и их посадочных мест от пыли, стружки и механических повреждений;*
- ✓ возможность ручной смены инструментов.*

По способу смены режущего инструмента в рабочей зоне выделяют три варианта:

1. В процессе смены инструмента меняется весь шпиндельный узел;



Варианты револьверной головки на многоцелевых станках:

а – с горизонтальной осью вращения;

б – с вертикальной осью вращения;

в – с наклонной осью вращения.

По способу смены режущего инструмента в рабочей зоне выделяют три варианта:

2. Смена инструмента осуществляется в одном рабочем шпинделе

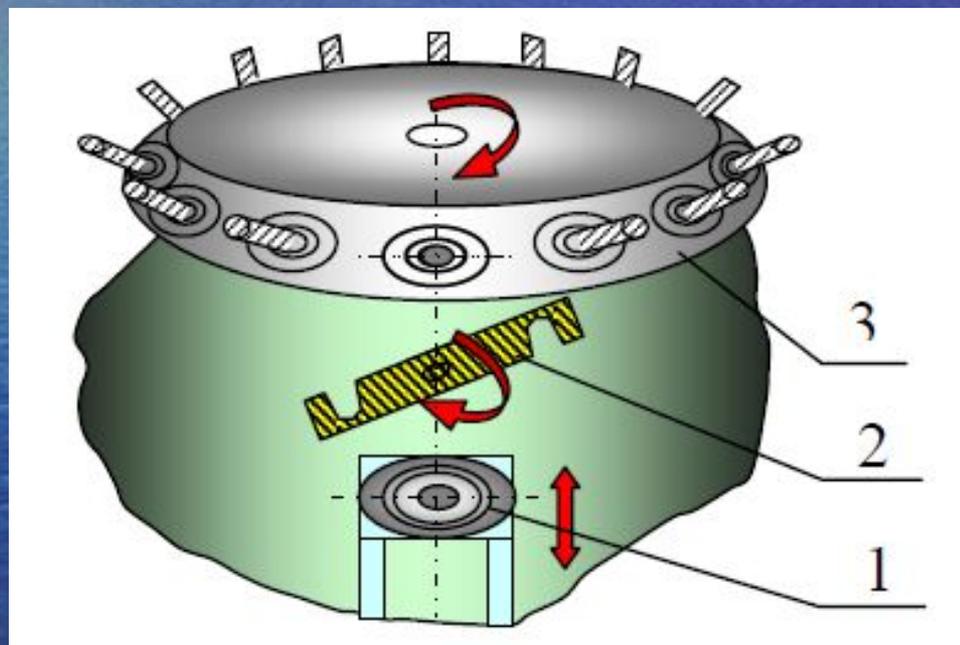


Схема смены инструмента в одном рабочем шпинделе

1 – шпиндель;

2 – автооператор;

3 – инструментальный магазин.

По способу смены режущего инструмента в рабочей зоне выделяют три варианта:

3. Комбинация первых двух вариантов

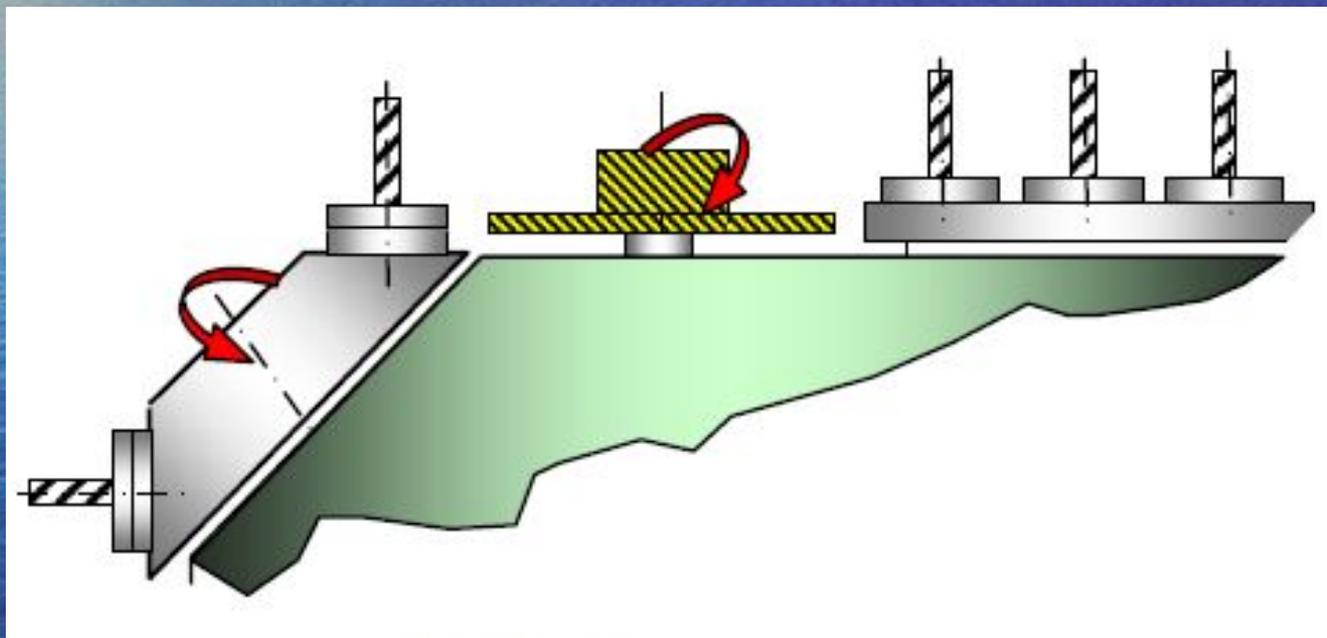
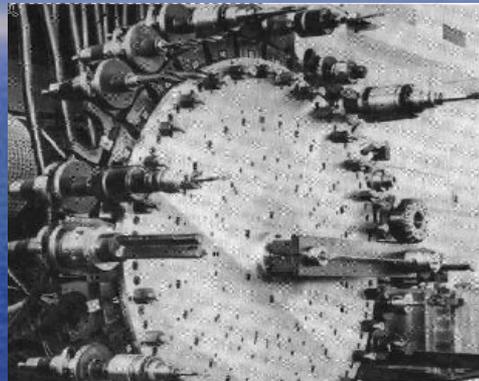


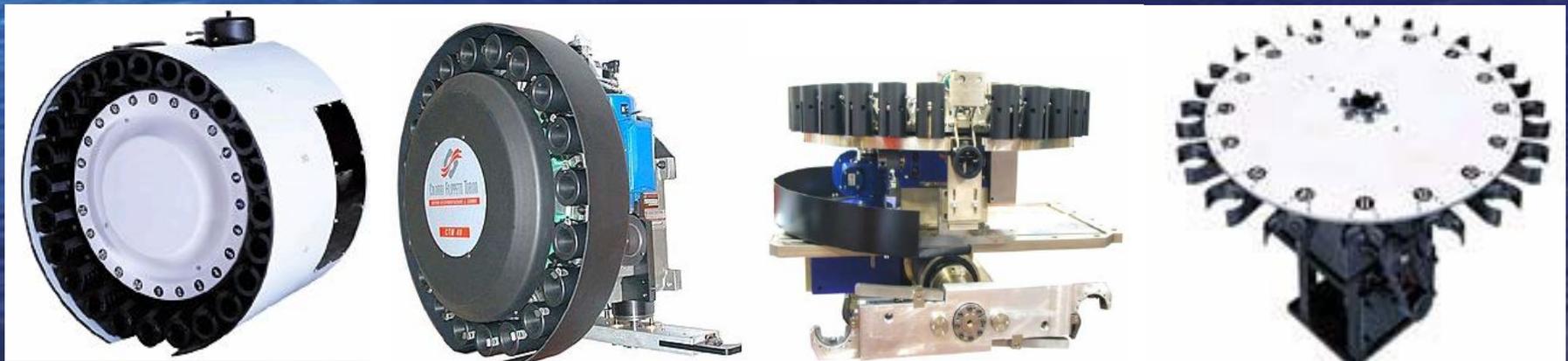
Схема смены инструментов при наличии двухшпиндельной револьверной головки

Типы инструментальных магазинов:

- дисковые инструментальные магазины (12-15 инструментов);

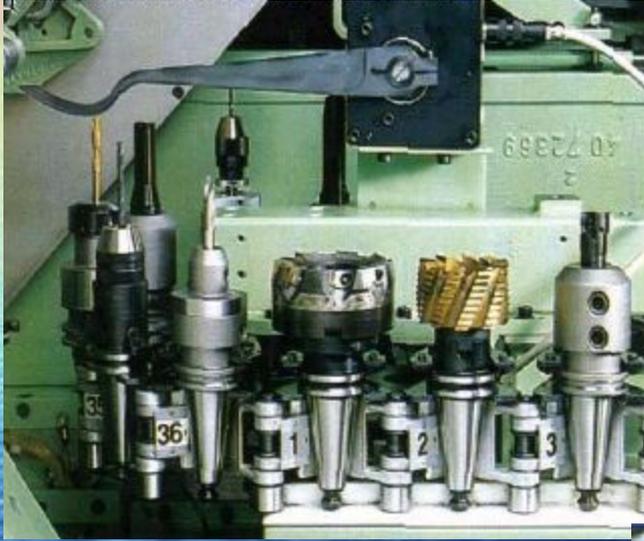


- барабанные инструментальные магазины (15-30 инструментов);



Типы инструментальных магазинов:

- цепные инструментальные магазины (более 50 инструментов).



Способы идентификации режущих инструментов

1. Размещение инструмента в магазине в технологической последовательности;



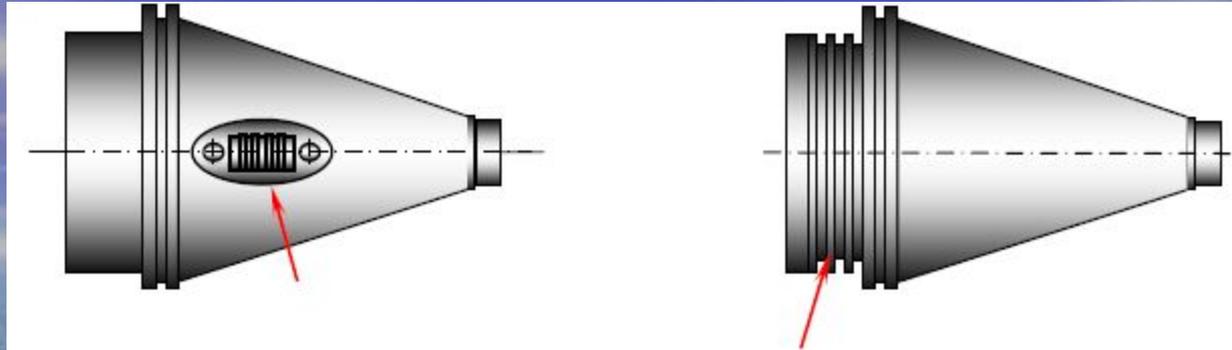
Достоинства:

- при поиске очередного инструмента магазин поворачивается на один шаг;
- упрощается программное обеспечение т.к. программируется только шаг (угол поворота) магазина;

Недостатки:

- невозможность повторного использования одного и того же инструмента в процессе выполнения одного технологического процесса на разных переходах.

2. Кодирование инструмента на оправке;



а)

б)

Кодирование инструментальных оправок с помощью гребенок (а) и колец (б)

Достоинства:

- возможна установка инструментов в любом гнезде магазина;
- возможно многократное использование одного и того же инструмента на разных переходах.

Недостатки:

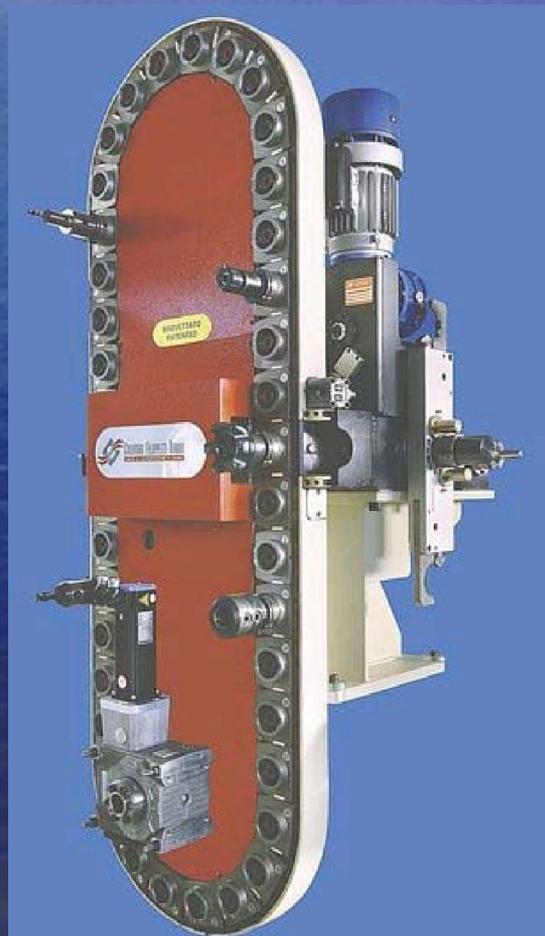
- установка кодовых элементов усложняет конструкцию оправок;
- невозможно определить заранее направление кратчайшего поворота магазина для доставки требуемого инструмента в позицию смены;
- нельзя устанавливать инструменты больших диаметров с пропуском гнезд магазина

Способы идентификации режущих инструментов

3. Кодирование гнезд в магазине

Достоинства:

- поворот гнезда с требуемым инструментом в позицию смены может осуществляться по кратчайшему пути;
- имеется возможность установки инструментов больших диаметров с пропуском гнезд.

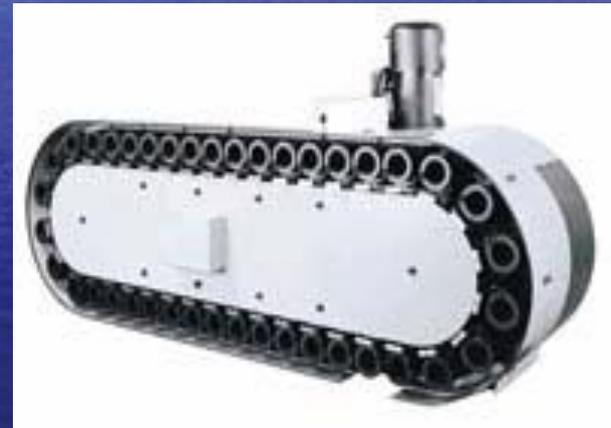
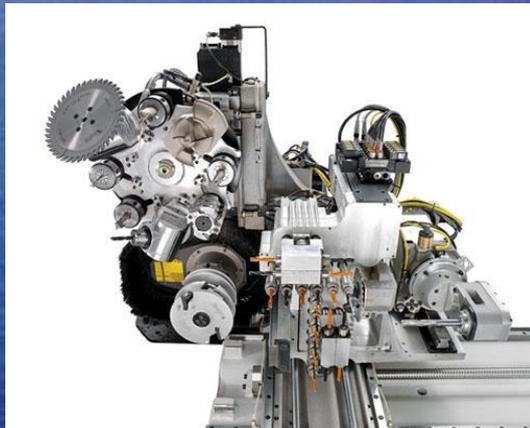


Недостатки:

- до тех пор, пока отработавший инструмент не будет установлен в его гнездо, следующий инструмент не может быть доставлен в позицию смены;
- ошибочная установка инструмента в нужное гнездо может привести к аварии.

Способы идентификации режущих инструментов

4. Кодирование по системе кодового ключа (с перекодировкой гнезд)



Достоинства:

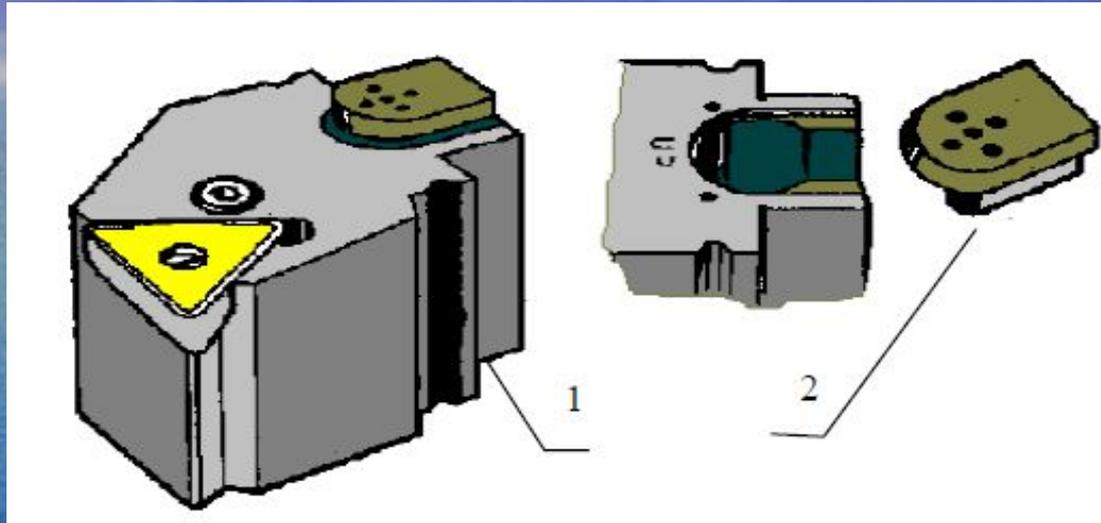
- инструмент можно устанавливать в любое свободное гнездо магазина;
- возможна установка инструментов больших диаметров с пропуском гнезд;

Недостатки:

- усложнение системы управления и программного обеспечения;
- усложнение конструкции инструментальной оправки.

Способы идентификации режущих инструментов

5. Электронное кодирование



Резцовый блок 1 с кодовым датчиком 2

В общем случае датчик позволяет записывать и хранить в нем следующую информацию:

- идентификационный номер резца;
- кодовый номер в управляющей программе к станку;
- тип инструмента и его режущей части;
- позицию револьверной головки;
- заданные режимы резания и схему использования;
- заданную стойкость.

Автоматический контроль состояния режущих инструментов

Различают контроль:

- а) по отработанному инструментом времени;*
- б) по состоянию режущих кромок инструмента.*

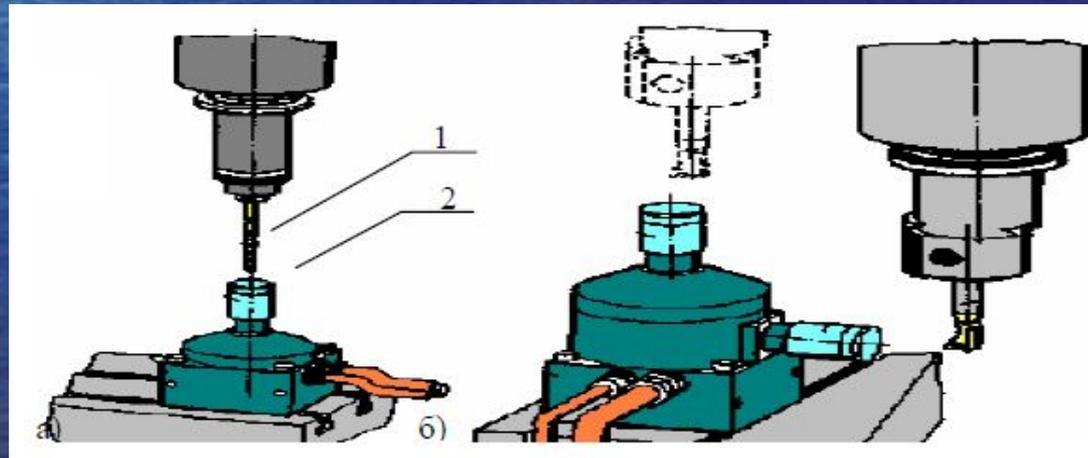
При первом способе контроля каждому инструменту назначается гарантированный период стойкости, в течении которого инструмент сохраняет свое качество.

Недостаток такого контроля – ошибки при назначении периода стойкости.

Автоматический контроль состояния режущих инструментов

б) Наряду с системой учета времени работы инструмента используются различные методы прямого и косвенного контроля фактического состояния режущих кромок.

Методы прямого контроля основаны на непосредственном измерении износа инструмента или определении его поломки



Схемы прямого контроля положения режущих кромок инструментов

а- контроль длины сверла

б – контроль вылета и диаметра расточного сверла

Автоматический контроль состояния режущих инструментов

Методы косвенного контроля основываются на измерении каких – либо параметров процесса резания: силы резания; величины вращающего момента на шпинделе; величины вибраций и т.д.