

2 Cutting Tool Режущий инструмент (Part 1)

Topics

Introduction / Classification of tools / Characteristics of tool material / Tool materials in common use
Введение / Классификация инструментов / Свойства инструментального материала / Применяемые на практике, инструментальные материалы

Introduction Введение

A

The **cutting tool** is the part of the **machine** which removes the metal. Cutting tools used for various metal-cutting operations include a wide range of shapes but all **metal-cutting tools** in general conform to certain fundamental principles in so far as the **cutting action** is concerned.

Cutting of metals, as applied under practical conditions, is based upon the principle that **an edged tool** will **cut** or **shear off metal**, provided:

- 1) the tool is harder than the metal;
- 2) the tool is so shaped that its edge can be effective in cutting or shearing off the metal;
- 3) the tool is strong or rigid enough to resist the **cutting pressure**;
- 4) and provided there is movement of the tool relative to the material, or vice versa, so as to make cutting action possible.

Classification of tools Классификация инструментов

A

The number and types of cutting tools used is known to be very large. There are **turning tools**, **milling cutters**, **drills**, **planer**, **slotter** and **shaper tools**, **broaches** and **abrasives**, the type of **cutter** depending upon the machine which employs it.

Tools may also be classified as being **roughing** tools or **finishing** tools according, as they are designed, to take **heavy**

B

ENG

cutting tool
machine
metal-cutting tool

cutting action

an edged tool

to cut or shear off metal

cutting pressure

RUS

режущий инструмент; резец
станок
металлорежущий
инструмент
резание, обработка
резанием

острый, режущий
инструмент

срезать или скалывать
металл

сила резания; сила нажима
(режущего) инструмента на
заготовку

B

ENG

turning tool
milling cutter
drill
planer tool
slotter tool
shaper tool
broaches and abrasives

RUS

токарный резец
фреза
сверло
строгальный резец
долбежный резец
фасонный резец
протяжки и абразивы

roughing cuts or light finishing cuts.

Both **single** and **multiple – edged cutting tools** are used to cut metals.

The **single-point (or single-edged) cutting tool** is the most universally used and can be defined as a tool that has one effective **cutting edge** and removes **excess material** from the **workpiece** along the cutting edge. Ordinary **lathe** or **boring, mill tools** that do **turning, facing, or boring operations** and have only one effective cutting edge are examples of single-point cutting tools. Tools that remove excess material on two or more cutting edges simultaneously are known as **multiple-point (or multiple-edged) cutting tools**.

The tools are usually shaped from **tool steel bars of square or rectangular section** on **tool-grinding machines** designed for the purpose.

A general grouping of the single-point tools in common use gives the types:

- a) a **solid** or **forged tool** having the same material throughout;
- b) the solid type having the cutting portion of **high alloy steel**, but welded on to a **tough steel shank**;
- c) the solid type of tool, but having the **cutting edge** in the form of **tip** which is brazed or soldered on to the shank;

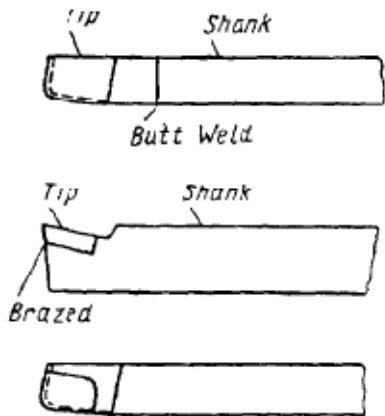


Fig 21 – Tipped Tools

d) the **inserted type** where a small piece of the **cutting material** - high alloy steels, or various carbides, - is held in a **bar or tool holder** by means of a **screw or wedge**; etc., and ground to the basic shapes of common employment. Inserted tools are widely used for large-volume production, and when it is desirable to maintain tool life between **regrinds** for as long a time as possible.

cutter roughing or finishing tools	режущий инструмент; резец обдирочные или чистовые резцы
heavy roughing cut	грубый черновой проход; обдирка
light finishing cut	лёгкий чистовой проход; доводочный проход
single and multiple – edged cutting tools	однолезвийный и многолезвийный режущий инструмент
cutting edge	режущая кромка
excess material	припуск (на обработку)
workpiece	обрабатываемая деталь; заготовка
lathe	токарный станок
boring tool	расточный резец
mill tool	фреза
turning	точение
facing	подрезание, подрезка торца; обточка торца
boring operation	расточивание
multiple-point (or multiple- edged) cutting tools	многолезвийный режущий инструмент
tool steel bars of square or rectangular section	инструментальные оправки квадратного или прямоугольного сечения
tool-grinding machine	заточный станок для инструмента
solid or forged tool	цельный или кованный инструмент
high alloy steel	высоколегированная сталь
tough steel shank	жёсткий стальной хвостовик
tip	режущая пластина; режущая кромка (инструмента)
cutting edge	режущая кромка
tipped tool	инструмент с режущей пластиной или пластинами

inserted type cutting material carbide	вставной тип режущий материал твердосплавный (режущий) инструмент; твердосплавная (режущая) пластина твердосплавный державка;
bar / tool holder	

screw or wedge
regrinds

инструментальная оправка
болт или клин
переточенные инструменты

Characteristics of tool material Свойства инструментального материала

A

For efficient cutting a tool must have the following properties:

Hot Hardness

This means the ability to retain its hardness at high temperatures. All **cutting operations** generate heat, which will affect the tools hardness and eventually its ability to cut.

Strength and Resistance to Shock

At the start of a cut the first **bite** of the tool into the work results in considerable **shock** loading on the tool. It must obviously be strong enough to withstand it.

Low Coefficient of Friction

The tool **rubbing** against the workpiece and the chip rubbing on the **top face of the tool** produce heat which must be kept to a minimum.

B

ENG

hot hardness

cutting operation
strength and resistance to
shock
to bite

shock

low coefficient of friction
rubbing
top face of the tool

RUS

горячая твёрдость,
твёрдость при высоких
температурах
процесс резания
прочность и сопротивление
удару, ударопрочность
врезание; прорезание;
прошивание || врезать(ся);
прорезать; прошивать
1) удар; толчок 2) ударное
воздействие; ударная
нагрузка
низкий коэффициент трения
трение; истирание
верхняя сторона, лицевая
поверхность инструмента

Tool materials in common use Применяемые на практике, инструментальные материалы

A

High Carbon Steel

Contains 1 - 1.4% **carbon** with some addition of **chromium** and **tungsten** to improve **wear resistance**. The **steel** begins to lose its **hardness** at about 250° C, and is not favoured for modern **machining operations** where **high speeds** and **heavy cuts** are usually employed.

High Speed Steel (H.S.S.)

Steel, which has a **hot hardness** value of about 600° C, possesses good **strength** and **shock resistant** properties. It is commonly used for **single point lathe cutting tools** and **multi point cutting tools** such as **drills**, **reamers** and **milling cutters**.

B

ENG

high carbon steel
carbon
chromium
tungsten
wear resistance
steel
hardness
machining operation

high speed
heavy cut

high speed steel

hot hardness

strength

RUS

высокоуглеродистая сталь
углерод
хром
вольфрам
износостойкость
сталь
твёрдость
1) механическая обработка,
обработка на станке 2)
станочная операция
высокая скорость
1) тяжёлая фракция,
тяжёлый погон

быстрорежущая
(инструментальная) сталь
горячая твёрдость,
твёрдость при высоких
температурах
прочность; предел
прочности, временное

shock resistant	сопротивление (материала)
single-point cutting tool	ударопрочный однолезвийный режущий инструмент
multiple-point cutting tool	многолезвийный режущий инструмент
drill	сверло
reamer	развёртка
milling cutter	фреза
cemented carbide	спечённый карбид; спечённый твёрдый сплав (с карбидом вольфрама в качестве основного компонента)
tungsten powder	вольфрамовый порошок
carbide tool = carbide-tipped tool	1) твердосплавный инструмент 2) твердосплавный резец
brazed-tip	с напаянной режущей пластиной
clamped-tip	с механическим креплением режущей пластины

Cemented Carbides

An extremely hard material made from **tungsten powder**. **Carbide tools** are usually used in the form of **brazed** or **clamped tips**. High cutting speeds may be used and materials difficult to cut with HSS may be readily machined using carbide tipped tool.

C

Find in the text English equivalents
of the following word-combinations:

- свести к минимуму,
- иметь одну действующую режущую кромку,
- широко применяться в серийном производстве,
- обладать хорошей ударопрочностью,
- удерживать твёрдость при высоких температурах,
- приводить к значительной ударной нагрузке на инструмент

Insert English equivalents of
the following word-combinations
into the sentences below:

/ срезать или скалывать металл; в той или иной степени связанный с обработкой резанием; поддерживать срок службы инструмента; такие как свёрла, развёртки; стружка, трущаяся о лицевую поверхность инструмента; металлорежущие инструменты; /

1. Inserted tools are widely used for large-volume production, and when it is desirable between regrinds for as long a time as possible.
2. The tool rubbing against the workpiece and the produce heat which must be kept to a minimum.
3. All in general conform to certain fundamental principles
4. The tool is so shaped that its edge can be effective in
5. It is commonly used for single point lathe cutting tools and multi point cutting tools and milling cutters.

**Match the following terms
with their definitions:**

- | | |
|---|--|
| 1. cemented carbide | a) A tool that has one effective cutting edge and removes excess material from the workpiece along the cutting edge. |
| 2. hot hardness | b) Steel, which has a hot hardness value of about 600° C. |
| 3. multiple-point (or multiple-edged) cutting tools | c) They are designed, to take light finishing cuts. |
| 4. roughing tools | d) The ability to retain its hardness at high temperatures. |
| 5. single-point (or single-edged) cutting tool | e) Tools that remove excess material on two or more cutting edges simultaneously. |
| 6. finishing tools | f) An extremely hard material made from tungsten powder. |
| 7. high speed steel | g) They are designed, to take heavy roughing cuts. |

**Translate into
English:**

1. Все процессы резания вызывают тепло, что влияет на твёрдость инструмента и, в конечном счёте, на его способность резать.
2. Как правило, твердосплавные инструменты бывают двух видов: либо с напаянной режущей пластиной, либо с её механическим креплением.
3. К часто используемым однолезвийным и многолезвийным режущим инструментам относятся свёрла, развёртки и фрезы.
4. Эффективная обработка резанием обуславливается такими свойствами инструмента как твёрдость при высоких температурах, прочность и сопротивление удару, низкий коэффициент трения.
5. Форму инструментов обычно восстанавливают по инструментальным оправкам квадратного или прямоугольного сечения на специально сконструированных заточных станках.
6. Инструменты, удаляющие припуск одновременно двумя или более режущими кромками, называют многолезвийными.
7. Тип режущего инструмента зависит от станка, на котором он используется. Так, например, существуют токарные, строгальные, долбежные и фасонные резцы, а так же протяжки и абразивы.
8. Высокоуглеродистая сталь содержит углерод с некоторым добавлением хрома и вольфрама для улучшения износостойкости.