

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Индустриально-педагогический колледж
Отделение технологии производства и промышленного оборудования

К.Г. ХАЛЕЛОВ, С.А. МАШУРОВ

ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОСНОВ ПРОЦЕССОВ
ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2009

УДК 621.7.04 (076.5)

ББК 34.41я73

X 17

Рецензент

канд. техн. наук, доцент Ш.Г. Насыров

- X17 **Халелов, К.Г.**
Основы процессов формообразования и специальной технологии: методические указания по изучению основ процессов формообразования и специальной технологии /К.Г Халелов, С.А. Машуров – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 38 с.

Основное содержание – изучение основ процессов формообразования и специальной технологии.

Методическое указание, предназначено для изучения основ дисциплины «Процессы формообразования» для студентов специальностей 050501, 151001, 160203, 150411, 220301, 230103.

ББК 34.41я73

©ХалеловК.Г

Машуров С.А., 2009

© ГОУ ОГУ, 2009

Содержание

Введение.....	4
1 Принципы работы резца.....	5
2 Инструментальные материалы	7
3 Конструкция токарного резца.....	12
4 Геометрия токарного резца.....	15
5 Классификация токарных резцов.....	21
6 Алгоритм выбора токарных резцов.....	30
6.1 Анализ исходных данных.....	31
6.2 Выбор инструментального материала.....	31
6.3 Выбор типа резца.....	32
6.4 Выбор геометрических параметров резца.....	33
7 Контрольные вопросы.....	36
Список использованных источников.....	37

Введение

Чтобы получить деталь нужной формы с требуемыми размерами и качеством поверхности, заготовку подвергают механической обработке. Среди различных способов механической обработки деталей для машин, приборов и других изделий широко применяют обработку резанием. Токарная обработка является одной из разновидностей обработки металлов резанием.

В процессе любой механической обработки можно выделить обрабатываемую заготовку и инструмент (см. рисунок 1)

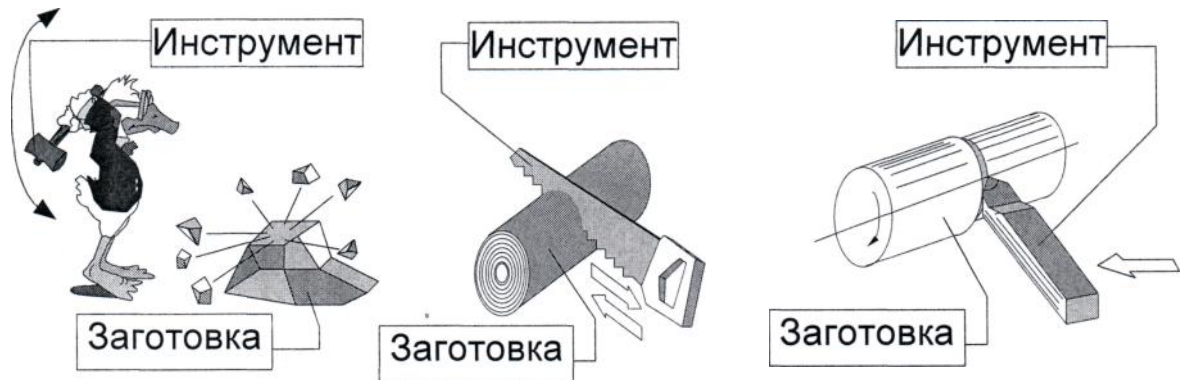
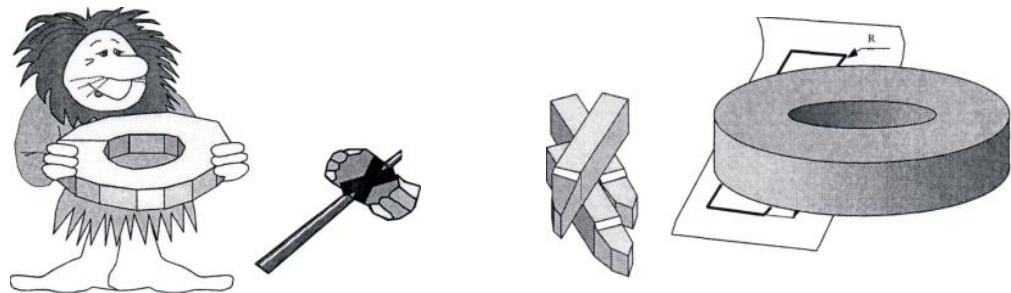


Рисунок 1 – Виды инструментов и заготовок

Токарная обработка осуществляется срезанием с поверхностей заготовки определенного слоя металла режущими инструментами (резцами, сверлами и т.д.).

Качество изготовленной детали во многом зависит от выбранного инструмента.



Выбор резца для токарной обработки подразумевает:

- определение типа резца;
- выбор инструментального материала
- назначение геометрических параметров резца;

1 Принцип работы резца

Резание металлов осуществляется инструментами, имеющими, как правило, форму клина.

Клин создает выигрыш в силе, необходимый для проникновения инструмента в обрабатываемый материал. Причем, этот выигрыш увеличивается по мере уменьшения угла заострения β клина P (см. рисунок 2).

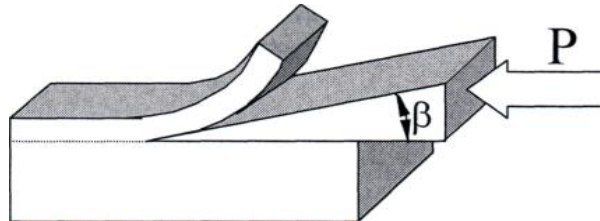


Рисунок 2 – Проникновение инструмента в обрабатываемый материал

Процесс резания, осуществляемый инструментом, работающим по такой схеме, будет происходить в достаточно сложных условиях. Инструменту придется преодолевать силы трения, возникающие в местах контакта клина с обрабатываемым материалом. Кроме того, клин с малым углом заострения не обладает достаточной прочностью.

Поэтому одну из поверхностей инструмента располагают под некоторым углом α к обрабатываемой поверхности, а угол заострения β клина P делают несколько большим.

Работу режущего инструмента можно представить в следующем виде (см. рисунок 3)

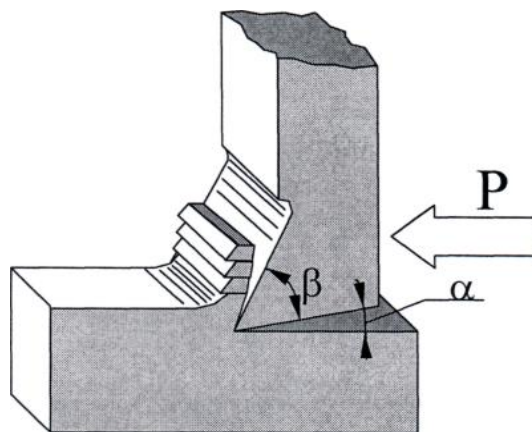
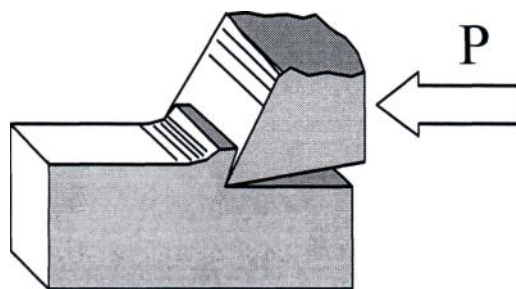


Рисунок 3 - Работа режущего инструмента

Под действием силы P клин инструмента врезается в поверхностный слой заготовки, сжимая его. В этом сжатом слое возникают внутренние напряжения.



Когда при дальнейшем углублении клина внутренние напряжения превысят силы сцепления между молекулами металла, сжатый элемент скалывается и сдвигается вверх по рабочей поверхности инструмента.

Последующее движение инструмента сжимает, скалывает и сдвигает очередные элементы металла, образуя стружку (см. рисунок 4)

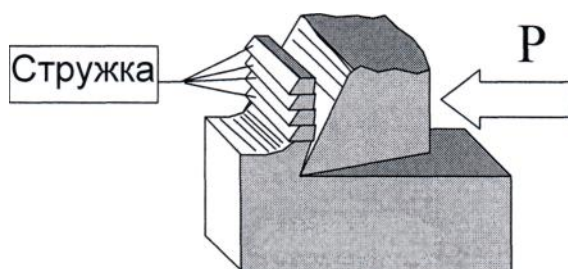
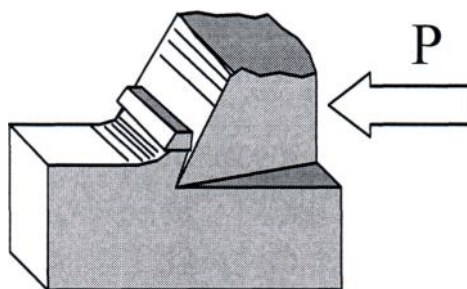


Рисунок 4 – Получение стружки

Для успешной работы необходимо, чтобы процесс резания протекал непрерывно и быстро.

Это достигается непрерывным вращением обрабатываемого изделия и перемещением инструмента в продольном или поперечном направлениях.



2 Инструментальные материалы

Для того чтобы отрезать кусок пластилина, можно воспользоваться пластмассовой стекой (см. рисунок 5).

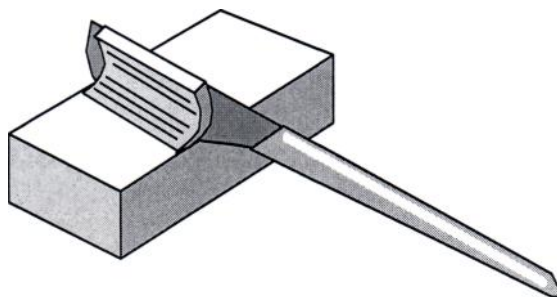


Рисунок 5 – Использование пластмассовой стеки

Для обработки деревянных заготовок можно использовать инструмент, изготовленный из закаленной стали (см. рисунок 6).

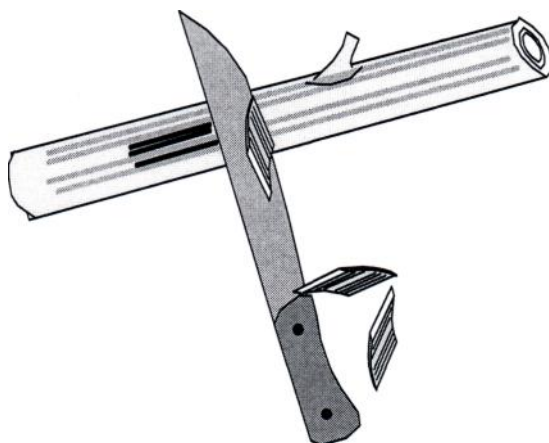


Рисунок 6 – Инструмент изготовленный из закаленной стали

При токарной обработке металлических заготовок инструмент (токарные резцы) изготавливается из материалов, обладающих высокими режущими свойствами (см. рисунок 7).

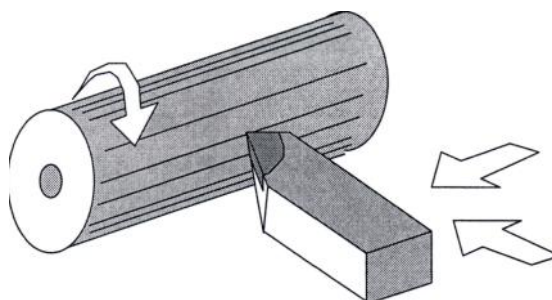


Рисунок 7 – Обработка заготовки токарным резцом

Высокие режущие свойства рабочей части резца определяются ее следующими качествами:

- высокой твердостью (выше, чем твердость обрабатываемого материала);
- красностойкостью (способностью не терять твердости при высокой температуре);
- высокой износостойкостью (сопротивлением истиранию);
- высокой вязкостью (сопротивлением ударной нагрузке).

Материалы, из которых изготавливают металлорежущий инструмент, должны отвечать этим требованиям. Такие материалы называют инструментальными. Инструментальные материалы делятся на три группы в зависимости от скоростей резания, при которых они применяются (см. рисунок 8).



Рисунок 8 – Классификация инструментальных материалов

К первой группе материалов, работающих при низких скоростях резания, относятся:

- ✓ высококачественные углеродистые инструментальные стали.
- ✓ легированные инструментальные стали.

Инструмент из этих сталей сохраняет режущие свойства только до температуры 200-300⁰ С, поэтому применяется очень редко.

Наиболее часто применяются инструментальные материалы второй и третьей групп.

Ко второй группе материалов, работающих на повышенных скоростях резания, относятся быстрорежущие стали. Они обладают высокой твердостью, способны сохранять режущие свойства при температуре до 600⁰С, могут восстанавливать режущие свойства после охлаждения на воздухе. В качестве легирующих (упрочняющих) элементов в состав быстрорежущих сталей входят: вольфрам, молибден, ванадий, кобальт. В соответствии с ГОСТ 19265-73 все быстрорежущие стали подразделяются на стали нормальной и повышенной производительности.

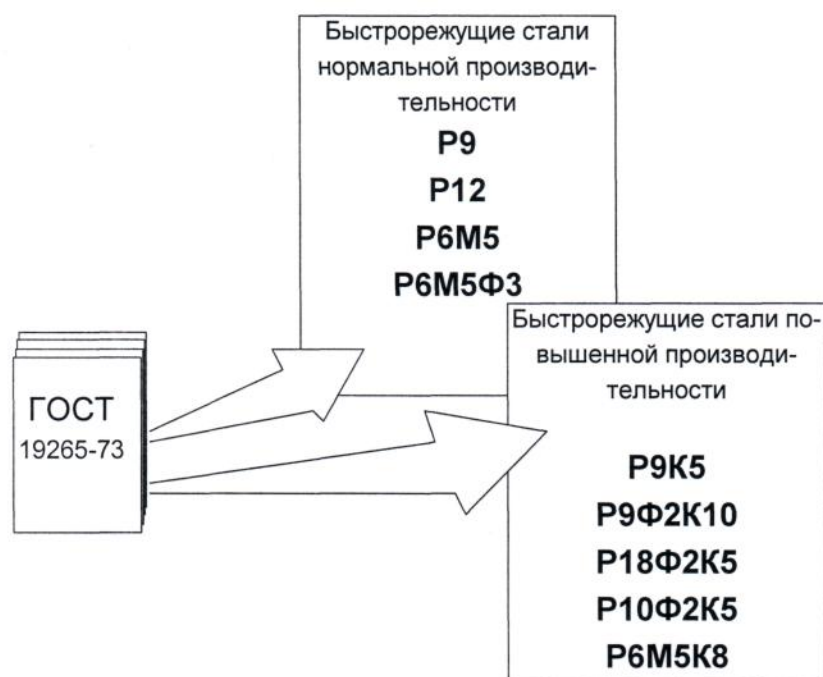


Рисунок 9 – Марки быстрорежущей стали

На схеме 2 приведены марки быстрорежущих сталей: P9, P6M5 и т.п. Вот, например, как расшифровывается марка быстрорежущей стали P6M5 (см. рисунок 10):

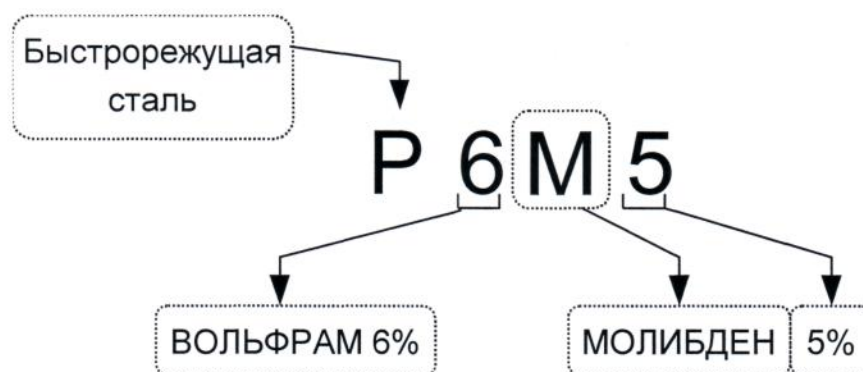


Рисунок 10 – Расшифровка быстрорежущей стали

Буква P в данном случае обозначает принадлежность данного инструментального материала к быстрорежущим сталям. Кроме буквы M, обозначающей молибден, в марках быстрорежущих сталей могут присутствовать следующие буквенные обозначения металлов: Ф - ванадий; например, P9Ф5; К - кобальт, например, P9K10.

К третьей группе инструментальных материалов, работающих на высоких скоростях резания, относятся металлокерамические твердые сплавы, синтетические материалы и алмазы.

Металлокерамические твердые сплавы сохраняют режущие свойства при температуре до 1000 С, обладают большей твердостью, чем быстрорежущие стали и достаточно высокой износостойкостью; непластичны, обладают повышенной хрупкостью. В их состав входят карбид вольфрама, карбид титана, карбид тантала, кобальт, углерод. Твердые сплавы делятся на три подгруппы в зависимости от компонентов, входящих в их состав: вольфрамовые, титановольфрамовые и танталотитановольфрамовые (см. рисунок 11).

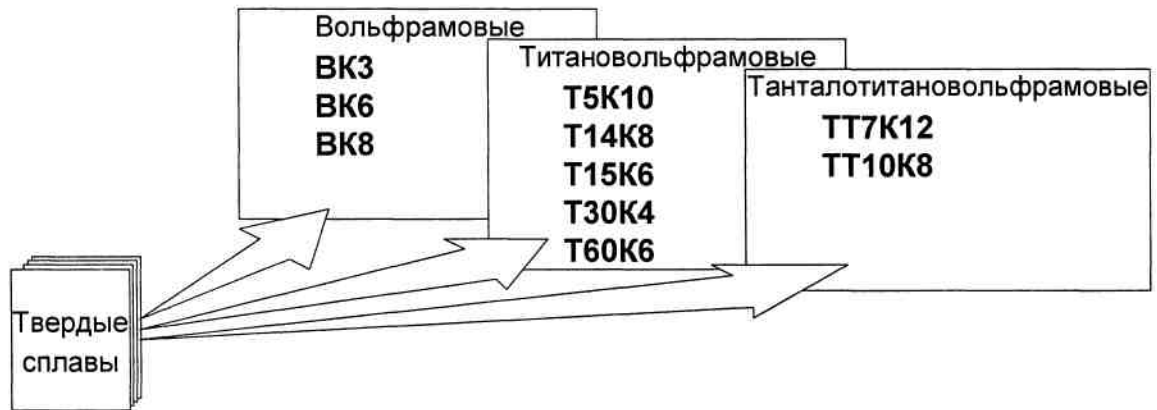


Рисунок 11 – Группы металлокерамических твердых сплавов

Расшифровка марки твердых сплавов аналогична расшифровке марки быстрорежущих сталей, только буквенное обозначение материалов несколько иное (см. таблицу 1):

Таблица 1 – Расшифровка марки твердых сплавов

Буквенное обозначение	Материал
В	карбид вольфрама
Т	карбид титана
ТТ	карбид тантала-титана
К	кобальт

Вот, например, как расшифровывается марка вольфрамотитанового твердого сплава Т15К16 (см.рисунок 12).

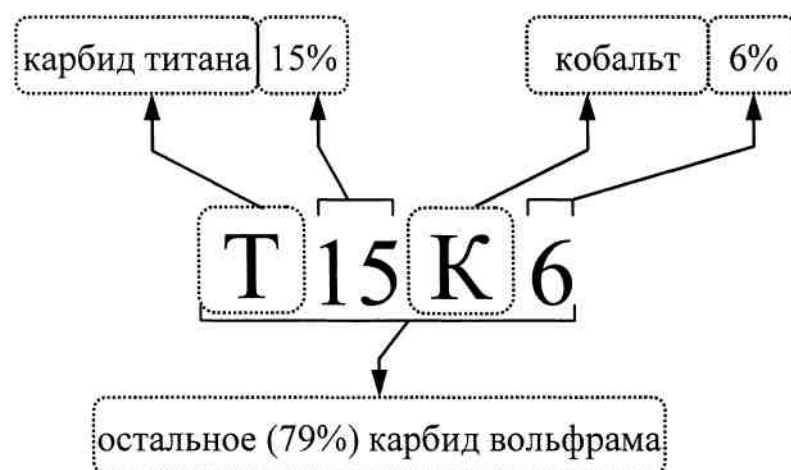


Рисунок 12 – Расшифровка вольфрамотитанового твердого сплава

Синтетические материалы, к которым относятся два представителя этой группы инструментальных материалов минералокерамика и нитрид бора (эльбор). Основой минералокерамики является корунд - минерал кристаллического строения, состоящий из оксида алюминия. Пластинки минералокерамики (белого цвета) обладают высокой твердостью и износостойкостью, сохраняют свои режущие свойства при температуре до 1200°. Однако повышенная хрупкость этих материалов ограничивает их применение. Белые минералокерамические пластинки выпускаются под маркой ЦМ 332. Нитрид бора - это искусственный инструментальный минерал темного цвета, не имеющий природного аналога. По твердости он уступает только алмазу, превосходя минералокерамику. Он прочнее всех прочих синтетических инструментальных материалов и превосходит их по красностойкости (1800°С). Нитрид бора выпускают под маркой «эльбор».

Алмазы бывают естественные (природные) и искусственные (синтетические). Алмазы - самые твердые из инструментальных материалов, они могут выдерживать значительные безударные нагрузки. Красностойкость алмазов невысока (650°С). Но этот недостаток компенсируется высокой теплопроводностью, то есть способностью алмазов хорошо отводить теплоту. Синтетические алмазы маркируются буквами «АС».

3 Конструкция токарного резца

Несмотря на многообразие форм и видов токарных резцов, все они имеют сходные конструктивные элементы и геометрические параметры. Поэтому рассмотрим конструкцию и геометрию токарных резцов на примере одного из них.

У любого токарного резца можно выделить режущую часть (1) и державку (2) (см. рисунок 13).

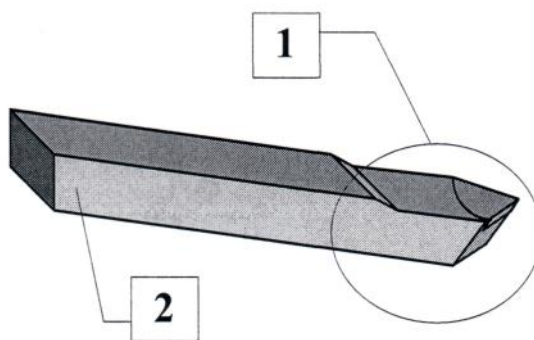


Рисунок 13 – Токарный резец

У режущей части резца различают переднюю (1) и заднюю (2) поверхности (см. рисунок 14):

- по передней поверхности сходит стружка;
- задние поверхности обращены к обрабатываемой детали.

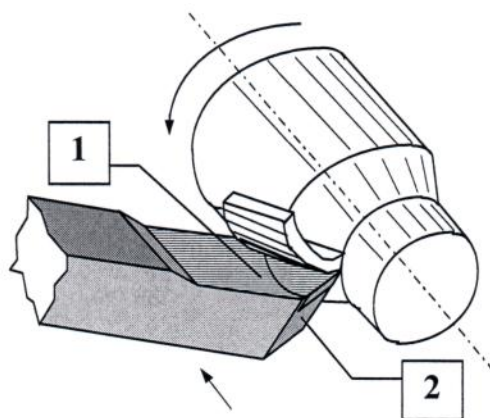


Рисунок 14 –Режущие части токарного резца

При пересечении передней и задней поверхностей образуются режущие кромки (см. рисунок 15):

- режущая кромка, осуществляющая основную работу резания, называется главной режущей кромкой;
- остальные режущие кромки называются вспомогательными режущими

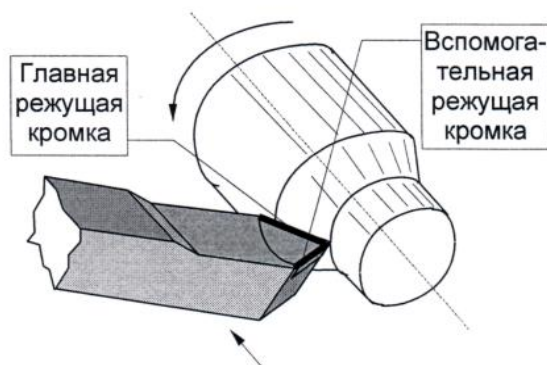


Рисунок 15 – Режущие кромки токарного резца

Задняя поверхность, образуемая при пересечении с передней главной режущую кромку, называется главной задней поверхностью.

Задние поверхности, образующие при пересечении с передней вспомогательные режущие кромки, называются вспомогательными задними поверхностями (см. рисунок 16).

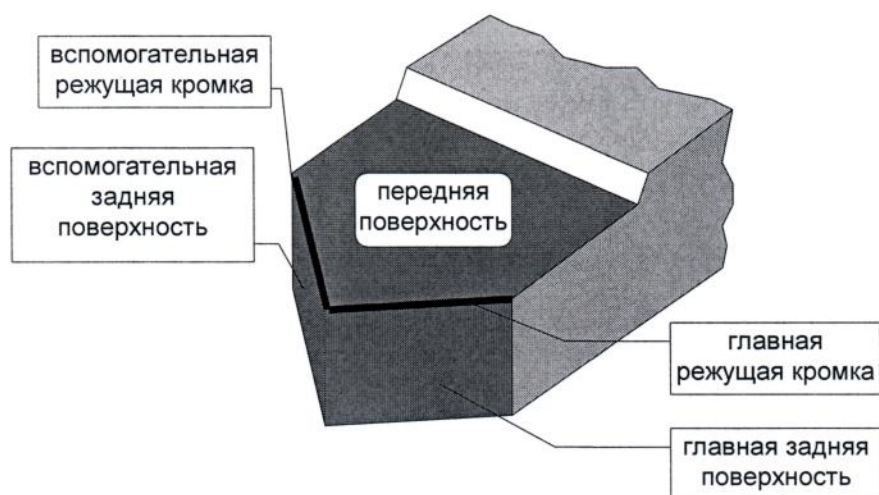


Рисунок 16 – Вспомогательные части токарного резца

Точка пересечения режущих кромок называется вершиной резца.

Острая вершина не обладает достаточной прочностью, поэтому ее округляют с некоторым радиусом r , который называется радиусом при вершине резца (см. рисунок 17).

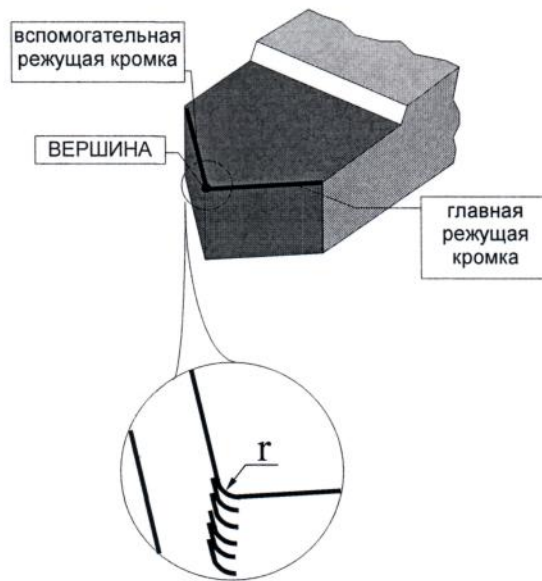


Рисунок 17 – Вершина токарного резца

4 Геометрия токарного резца

Для создания благоприятных условий резания резцу придается определенная геометрическая форма. Эта геометрическая форма образуется наклоном режущих кромок и поверхностей резца под определенными углами.

Для определения и изучения этих углов необходимо знать исходные плоскости при точении (см. рисунок 13):

- **основная плоскость** – плоскость, совпадающая с основанием резца;
- **плоскость резания** – плоскость, проходящая через главную режущую кромку перпендикулярно основной плоскости;
- **главная секущая плоскость** – плоскость, перпендикулярная проекции главной режущей кромки на основную плоскость;
- **вспомогательная секущая плоскость** – перпендикулярная плоскость, проекции вспомогательной режущей кромки на основную плоскость

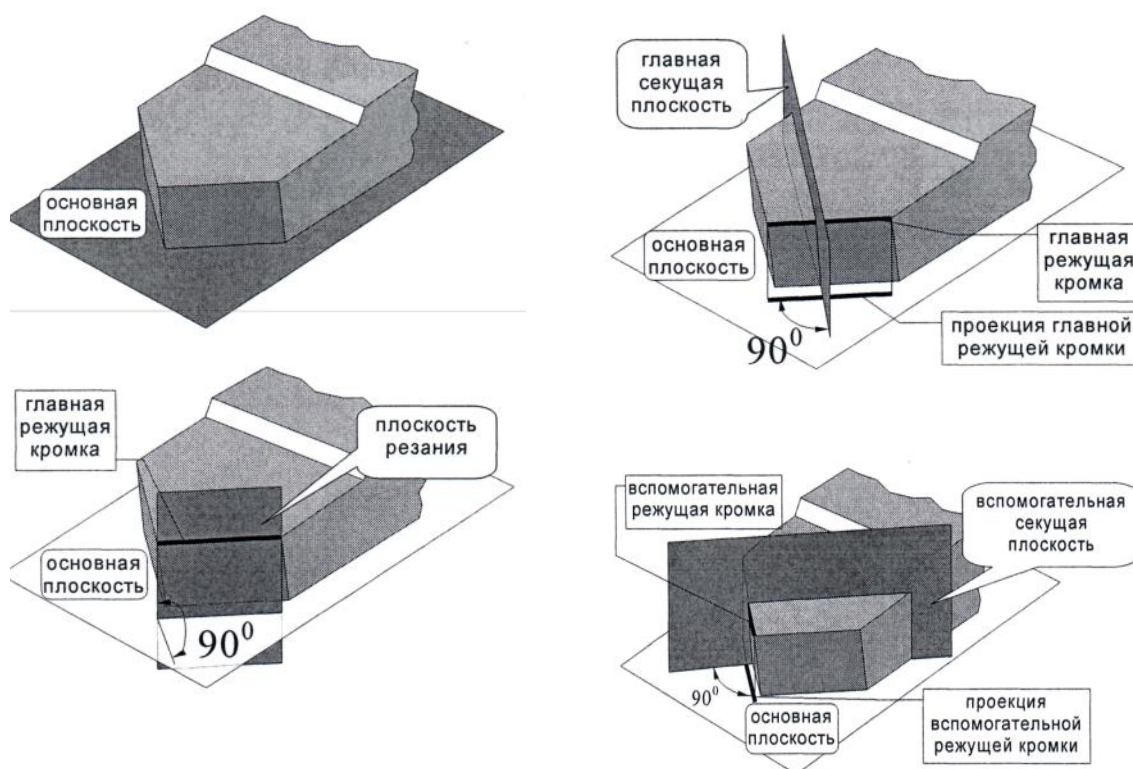


Рисунок 18 – Исходные плоскости при точении

В секущих плоскостях измеряются углы резца – в главной секущей плоскости измеряются главные углы резца (см. рисунок 19):

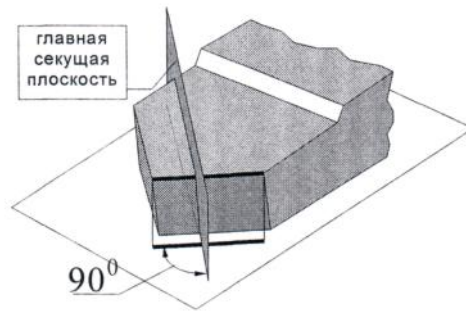


Рисунок 19 – Главная секущая плоскость резца

- **передний угол γ** - угол между передней поверхностью резца и плоскостью, перпендикулярной плоскости резания, проведенной через главную режущую кромку (см. рисунок 20);

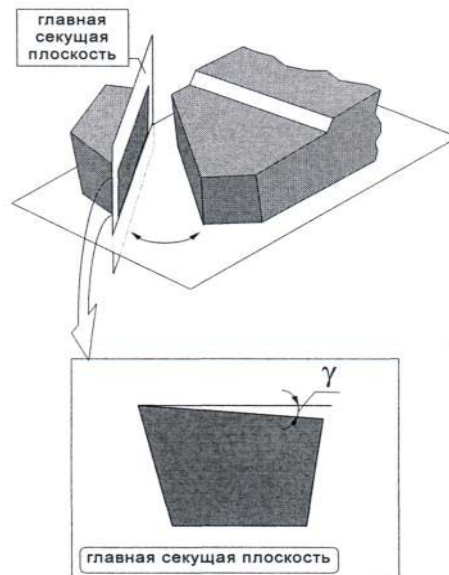


Рисунок 20 – Передний угол главной секущей плоскости резца

- **задний угол α** - угол между главной задней поверхностью и плоскостью резания (см. рисунок 21);



Рисунок 21 – Задний угол главной секущей плоскости резца

- **угол заострения β** – угол между передней и главной задней поверхностью резца (см. рисунок 22);



Рисунок 22 – Угол заострения токарного резца

Сумма главных углов резца равна 90°

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$$

- во вспомогательной секущей плоскости измеряются вспомогательные углы резца (см. рисунок 23):



Рисунок 23 – Вспомогательная секущая плоскость токарного резца

- **вспомогательный передний угол γ_1** – угол между передней поверхностью резца и плоскостью, перпендикулярной плоскости резания, проведенной через главную режущую кромку (см. рисунок 24);

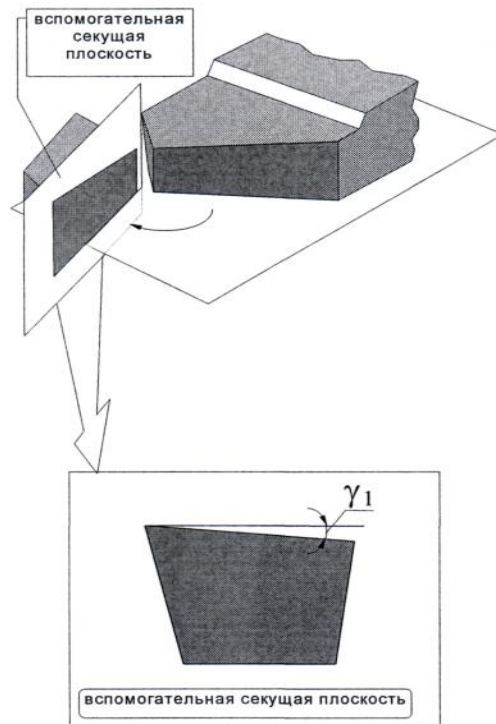


Рисунок 24 – Вспомогательный передний угол γ_1

- **вспомогательный задний угол α_1** – угол между главной задней поверхностью и плоскостью резания (см. рисунок 25);



Рисунок 25 – Вспомогательный задний угол α_1

- **вспомогательный угол заострения β_1** - угол между передней и главной задней поверхностью резца (см. рисунок 26);



Рисунок 26 – Вспомогательный угол заострения β_1

Сумма вспомогательных углов резца равна 90°

$$\alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1 = 90$$

– в основной плоскости измеряются углы резца в плане (см. рисунок 27):

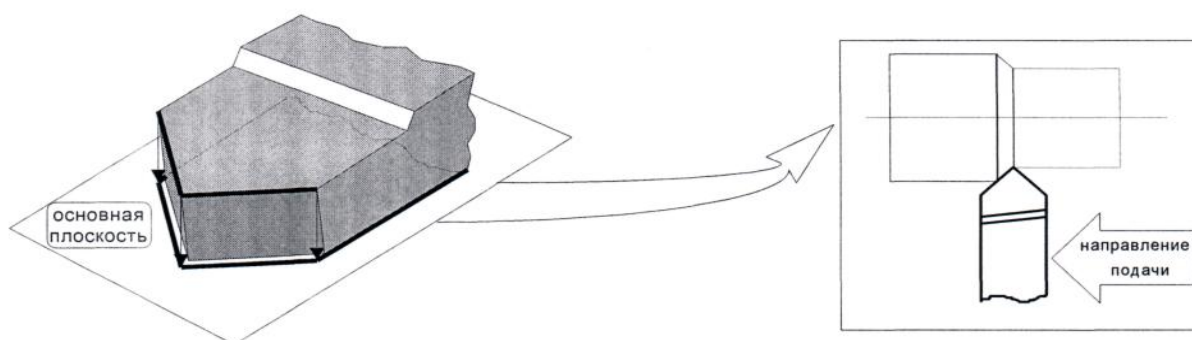


Рисунок 27 – Основная плоскость токарного резца

- **главный угол в плане ϕ** - угол между направлением подачи и главной режущей кромкой (см. рисунок 28).

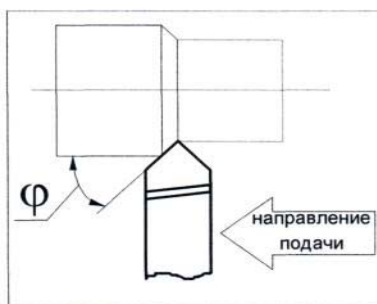


Рисунок 28 – Главный угол в плане ϕ

- **вспомогательный угол в плане φ_1** – угол между направлением подачи и вспомогательной режущей кромкой (см. рисунок 29).

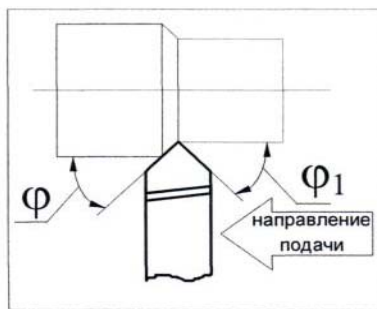


Рисунок 29 – Вспомогательный угол в плане φ_1

- **угол при вершине ε** - угол между главной и вспомогательной режущими кромками (см. рисунок 30).

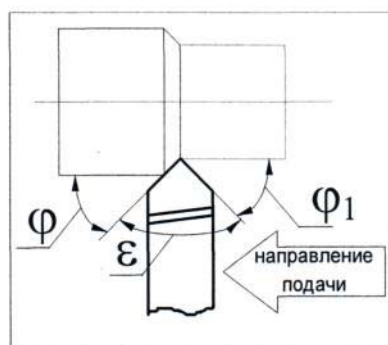


Рисунок 30 – Угол при вершине ε

Сумма углов резца в плане равна 180°

$$\varphi + \varphi_1 + \varepsilon = 180^\circ$$

Угол наклона режущей кромки λ резца – угол между главной режущей кромкой и плоскостью, проведенной через вершину резца параллельно основной плоскости резца (см. рисунок 31).

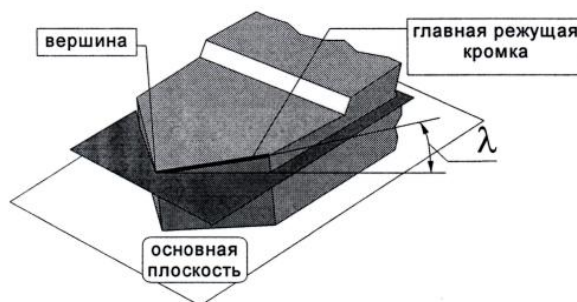
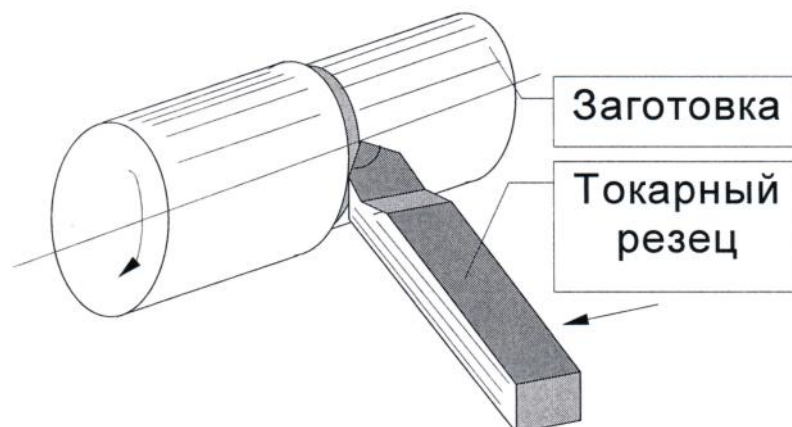


Рисунок 31 – Угол наклона режущей кромки λ

5 Классификация токарных резцов



Существует много разновидностей токарных резцов, различающихся как по внешнему виду, так и по назначению (см. рисунок 32).

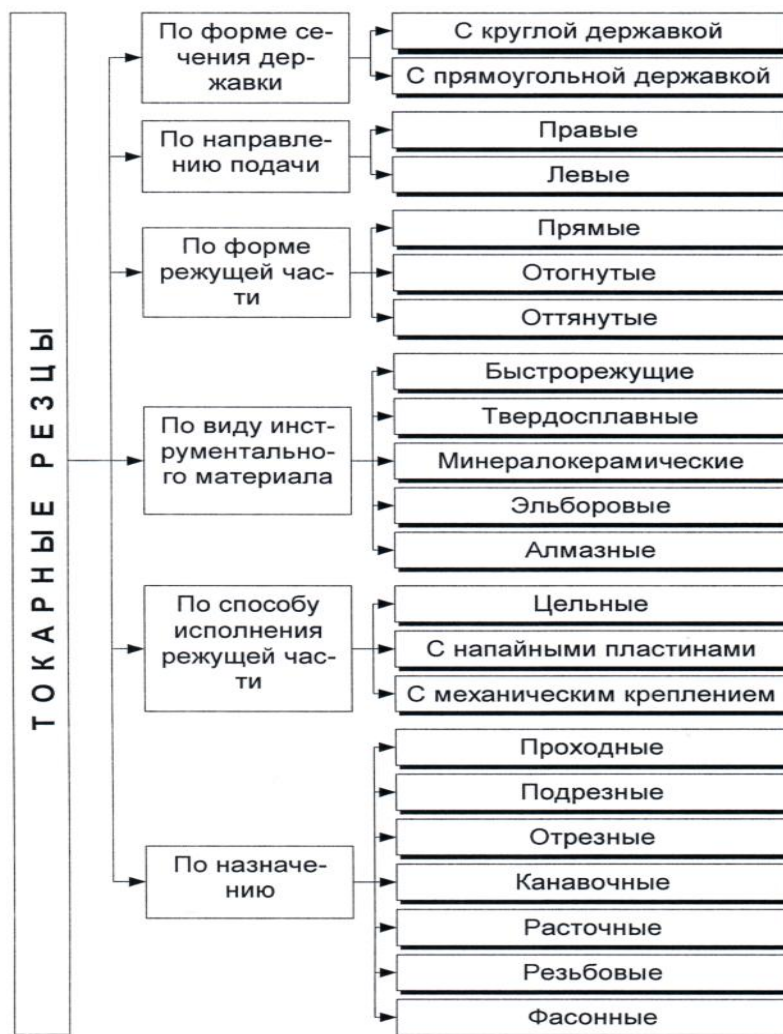


Рисунок 32 – Разновидности токарных резцов

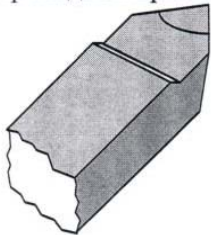
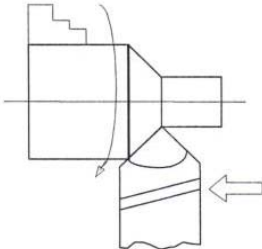
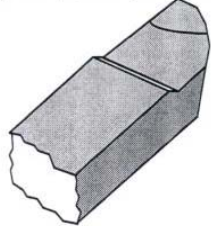
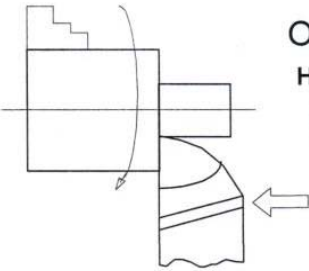
В соответствии с со стандартом каждому типу резца присваивается восьмизначный индекс. В технологической документации резцы обозначаются в соответствии с приведенной классификацией с указанием индекса по стандарту , например: "Резец 2102-0501 Т15К6 ГОСТ18868-73" токарный проходной отогнутый с углом в плане 45°, оснащенный пластиной твердого сплава Т15К6, или "Резец 2100-0559 ГОСТ18869-73" проходной прямой правый резец из быстрорежущей стали с углом в плане 45°.

По назначению токарные резцы классифицируются (см. рисунок 33)

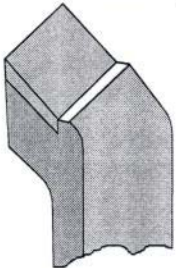
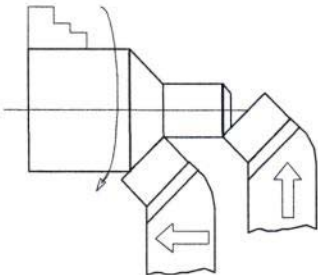
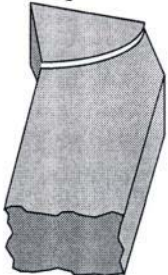
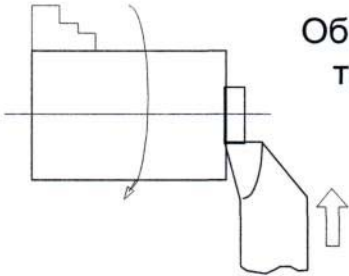
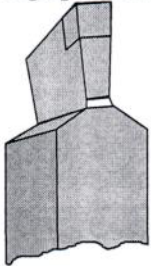
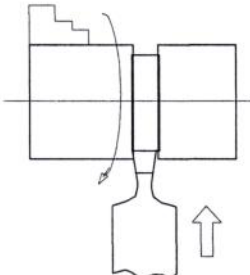
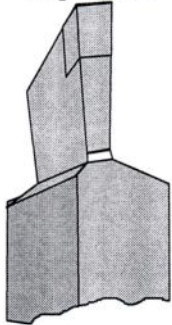
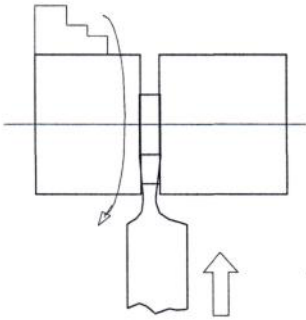


Рисунок 33 – Классификация токарных резцов по назначению

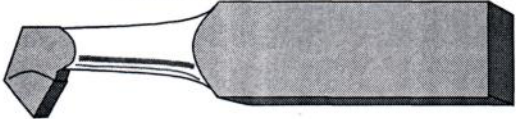
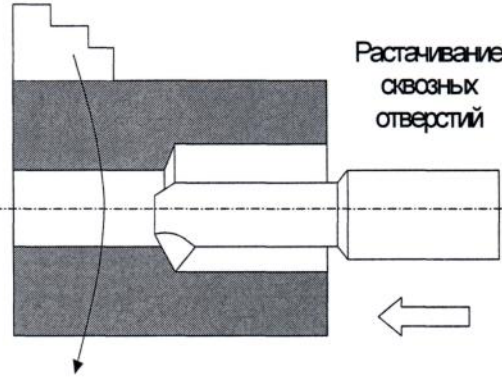
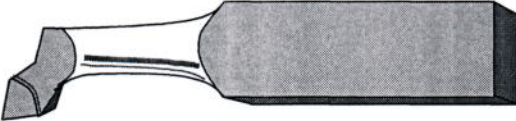
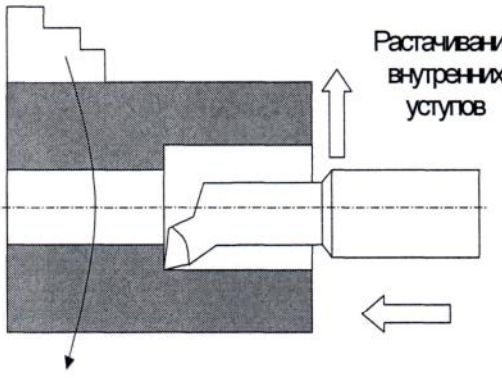
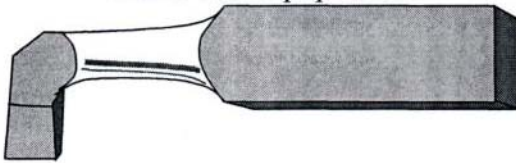
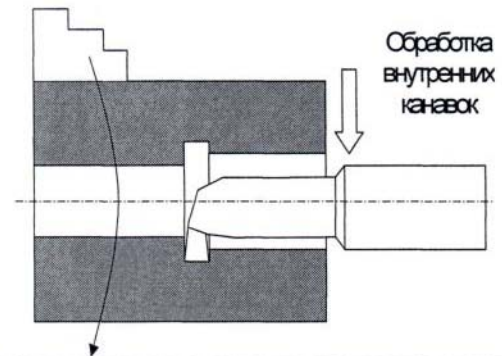
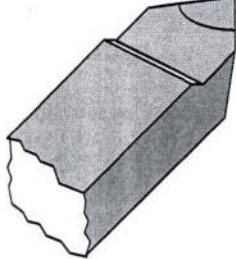
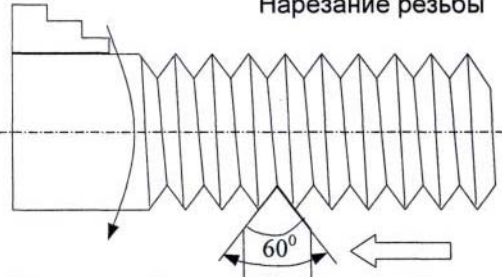
Таблица 2 – Схемы обработки деталей различными типами токарных резцов

Тип резца по назначению	Возможная схема обработки
<p>Проходной прямой</p> 	 <p>Обработка наружных цилиндрических поверхностей</p>
<p>Проходной упорный</p> 	 <p>Обработка наружных уступов</p>

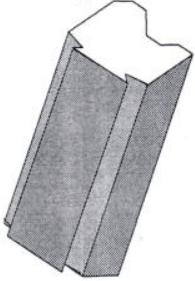
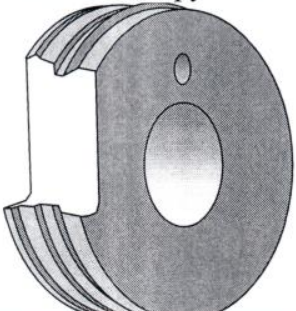
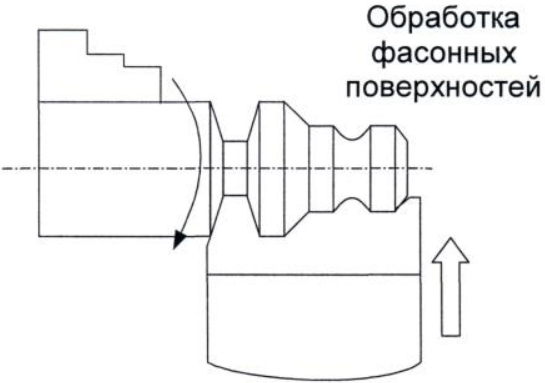
Продолжение таблицы 2

Тип резца по назначению	Возможная схема обработки
<p data-bbox="363 389 679 423">Проходной отогнутый</p> 	 <p data-bbox="1190 439 1445 622">Обработка наружных цилиндрических поверхностей, торцев и фасок</p>
<p data-bbox="445 770 600 804">Подрезной</p> 	 <p data-bbox="1198 801 1382 880">Обработка торцев</p>
<p data-bbox="445 1193 600 1227">Прорезной</p> 	 <p data-bbox="1198 1240 1366 1319">Обработка канавок</p>
<p data-bbox="456 1512 592 1545">Отрезной</p> 	 <p data-bbox="1241 1570 1406 1648">Отрезка заготовок</p>

Продолжение таблицы 2

Тип резца по назначению	Возможная схема обработки
<p data-bbox="379 459 687 495">Расточной проходной</p> 	 <p data-bbox="1257 405 1409 495">Растачивание сквозных отверстий</p>
<p data-bbox="395 902 671 938">Расточной упорный</p> 	 <p data-bbox="1273 842 1425 931">Растачивание внутренних уступов</p>
<p data-bbox="387 1294 679 1330">Расточной прорезной</p> 	 <p data-bbox="1289 1279 1409 1368">Обработка внутренних канавок</p>
<p data-bbox="467 1619 608 1655">Резьбовой</p> 	 <p data-bbox="1161 1653 1393 1688">Нарезание резьбы</p> <p data-bbox="1161 1888 1209 1924">60°</p>

Продолжение таблицы 2

Тип резца по назначению	Возможная схема обработки
<p data-bbox="336 376 703 405">Фасонные призматические</p>  <p data-bbox="391 723 647 752">Фасонные круглые</p> 	 <p data-bbox="1190 517 1394 618">Обработка фасонных поверхностей</p>

Классификация инструмента в зависимости от инструментального материала

Из быстрорежущей стали чаще всего изготавливают цельные резцы, то есть и режущую часть и державку.

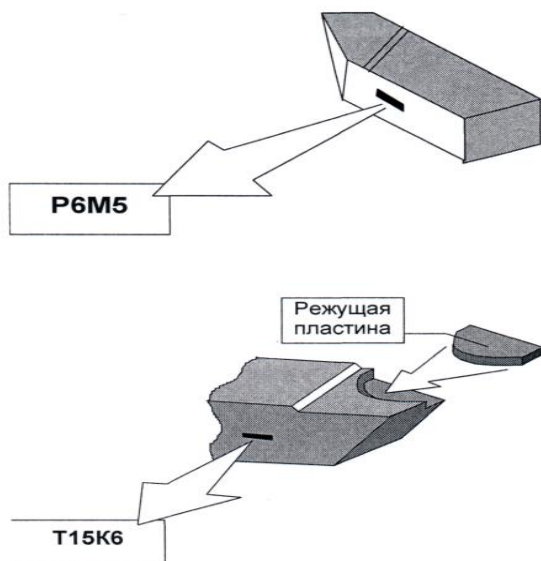


Рисунок 34 – Маркировка резцов

Марки инструментального материала обычно указывается на державке резца (см. рисунок 34).

Изготовление цельных резцов из твердого сплава нецелесообразно. Поэтому из твердого сплава изготавливаются режущие пластинки, которыми оснащаются режущие части резцов.

Но марка инструментального материала все равно указывается на державке.

Твердосплавные режущие пластинки крепятся к державке различными способами (см. рисунок 35):

- с помощью пайки (напайные пластины)
- механическим креплением (сменные пластины)

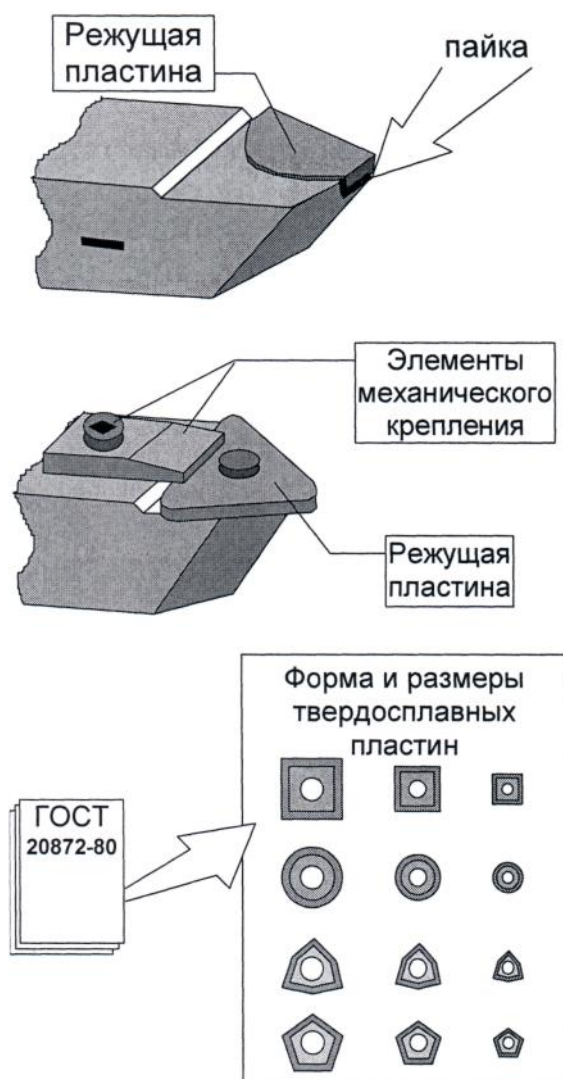


Рисунок 35 – Способы крепления режущих пластин и их виды

Сменные твердосплавные пластинки могут быть различных форм и размеров, которые определены ГОСТ 20872-80

В соответствии с вышеизложенным токарные резцы подразделяются:

- по виду инструментального материала (см. рисунок 36)

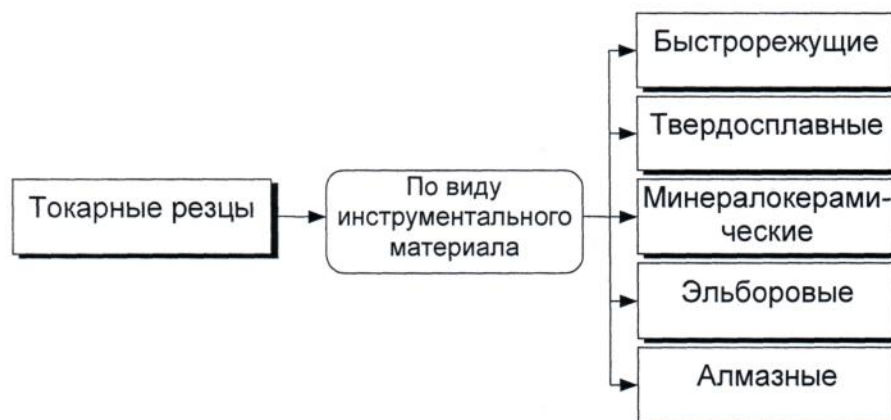


Рисунок 36 – Виды инструментального материала

- по способу крепления режущей пластины (см. рисунок 37)



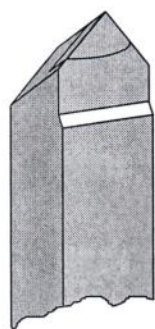
Рисунок 37 – Способы крепления режущей пластины

Основываясь на обозначенных выше элементах конструкции, токарные резцы классифицируют:

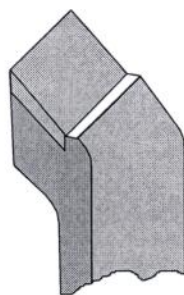
- по форме режущей части (см. рисунок 38);



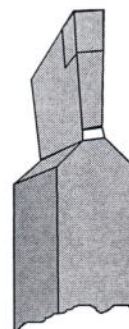
Рисунок 38 – Формы режущей части резца



прямые



отогнутые



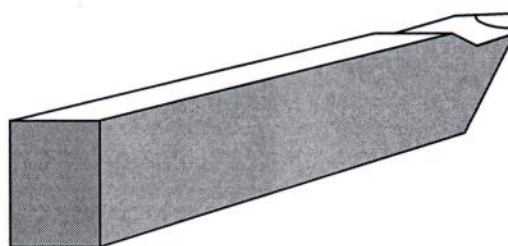
оттянутые

- по форме сечения державки (см. рисунок 39)

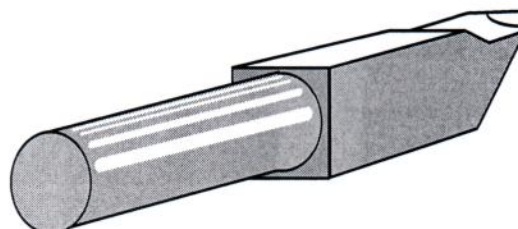


Рисунок 39 – Формы сечения державки резца

- с прямоугольной державкой;



- с круглой державкой



- по направлению подачи (см. рисунок 40).



Рисунок 40 – Направление подачи резца

Как определить тип резца по направлению подачи? Накладываем руку на резец ладонью вниз так, чтобы большой палец указывал направление подачи (см.рисунок 41).

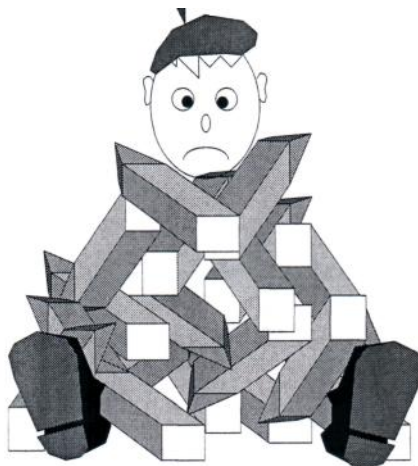
- **правые** – если накладываемая рука правая, значит резец правый;
- **левые** – если накладываемая рука левая, значит резец левый.



Рисунок 41 – Тип резцов по направлению подачи

В зависимости от вида обработки выбирается тот или иной резец.

6 Алгоритм выбора токарных резцов



В качестве примера рассмотрим алгоритм выбора резца для обтачивания наружной цилиндрической поверхности (1) заготовки из углеродистой стали Сталь 20 (см. рисунок 42).

Для обработки наружной цилиндрической поверхности (1) данной детали выбран проходной упорный правый резец с напайной пластиной твердого сплава Т15К6 с главным углом в плане $\varphi = 90^\circ$ передним углом $\gamma = 15^\circ$ и задним углом $\alpha = 10^\circ$.

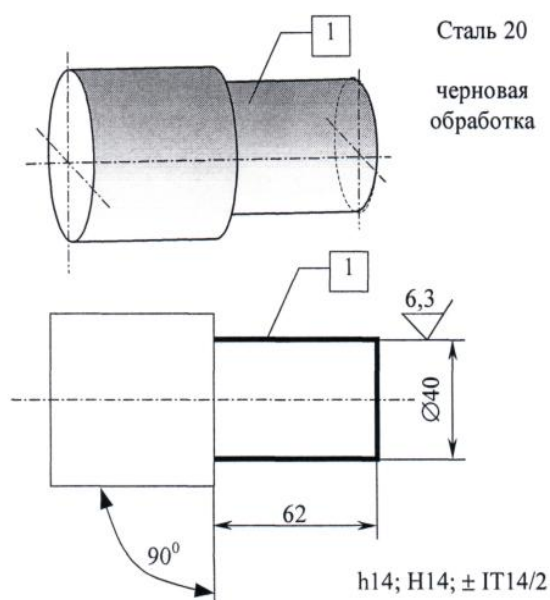


Рисунок 42 - Заготовка

6.1 Анализ исходных данных

а) *анализ формы поверхности.* В данном случае поверхность цилиндрическая, ступенчатая, сопряжение между ступенями выполнено под углом 90° ;

б) *анализ материала заготовки.* В данном случае деталь изготавливается из конструкционной углеродистой стали Сталь 20;

в) шероховатость данной поверхности $Ra = 6,3$ мкм;

г) размеры обрабатываемой поверхности выполнены по 14 качеству точности (см. рисунок 43).

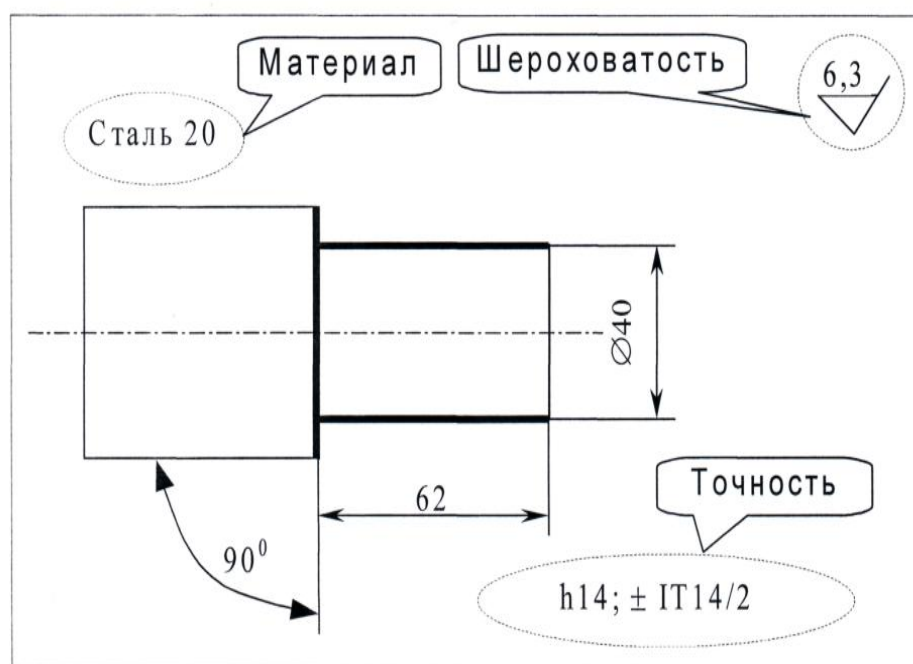


Рисунок 43 – Анализ исходных данных

6.2 Выбор инструментального материала

Общие рекомендации по выбору инструментального материала. В таблице 3 переведены преимущественные области применения наиболее часто используемых инструментальных материалов.

В нашем случае для обработки заготовки из Стали 20 (конструкционная углеродистая сталь) применяется инструмент из титановольфрамового твердого сплава марки Т15К6.

Таблица 3 – Общие рекомендации по выбору инструментального материала

<i>Материал</i>		<i>Область применения</i>
Быстрорежущие стали	Нормальной производительности	Обработка нержавеющей и жаропрочной стали
	Повышенной производительности	Обработка твердых и вязких конструкционных материалов (нержавеющей и жаропрочной стали, титановых сплавов)
Твердые сплавы	Вольфрамовые	Обработка хрупких материалов (чугун, бронза) и термообработанных сталей
	Титановольфрамовые	Для обработки вязких материалов (конструкционная сталь)
	Танталотитановольфрамовые	Обработка хрупких материалов (чугун, бронза)
Минералокерамика		Чистовая и получистовая обработка медных и алюминиевых сплавов и чугуна
Эльбор		Окончательная обработка сталей, в том числе легированных и закаленных, чугуна, труднообрабатываемых материалов
Алмаз		Высококачественная обработка твердых материалов

6.3 Выбор типа резца

а) тип резца выбирается в зависимости от схемы обработки данной детали.

На эскизе обработки обрабатываемая поверхность выделяется жирной линией.

б) в нашем случае схема обработки приведена на рисунке 44 Для обработки ступенчатой поверхности выбирается *проходной упорный резец с главным углом в плане $\varphi = 90^\circ$* (см. рисунок 44).

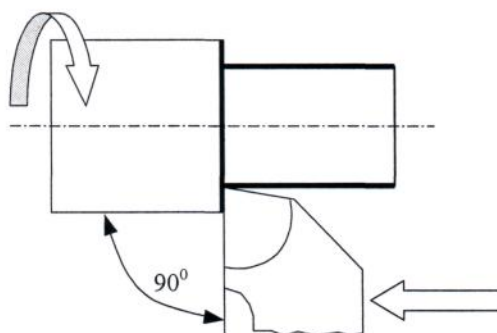


Рисунок 44 – Обработка ступенчатой поверхности детали

в) так как подача при данной схеме резания направлена влево, то выбирается **правый проходной упорный резец** (см рисунок 45).

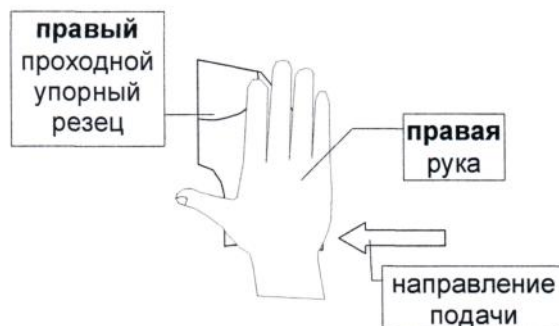


Рисунок 45 – Схема выбора токарного резца

6.4 Выбор геометрических параметров резца

1) *передний угол* γ резца выбирается в зависимости от механических свойств обрабатываемого материала.

От переднего угла зависит сход стружки:

- при *малых значениях переднего угла* стружка круто загибается, что повышает сопротивление резанию, вызывает вибрации и ухудшение качества обработки;
- при *увеличении переднего угла* сход стружки облегчается, процесс резания протекает нормально, однако ослабляется режущая кромка резца.

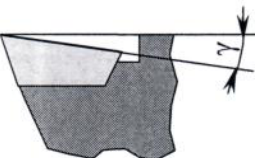
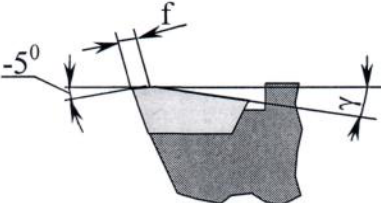
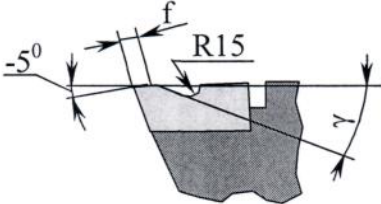
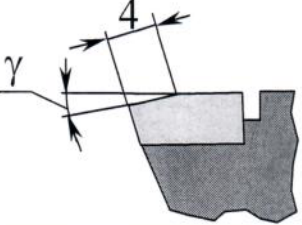
Поэтому большой передний угол допускается при обработке мягких металлов, так как при этом некоторое ослабление режущей кромки не вызывает поломки резца.

Резцы с отрицательным передним углом, оснащенные пластинками из твердого сплава, применяют для обдирочной обработки стали с ударной нагрузкой или неравномерном припуске.

Реально значения переднего угла лежат в пределах от -5° до 30° .

2) *форма передней поверхности* резца выбирается в зависимости от обрабатываемого материала и вида образуемой при точении стружки. Рекомендуемые формы передней поверхности резцов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Рекомендуемые формы и способы их применения передней поверхности резцов

№ формы	Наименование	Эскиз	Способ применения
	Плоская положительным передним углом		1. Обработка чугуна, бронзы и других хрупких материалов 2. Тонкое и чистовое точение
	Плоская отрицательной фаской		Обработка сталей и ковкого чугуна
	Криволинейная отрицательной фаской		Обработка сталей, когда необходимо завивать и дробить стружку
	Плоская отрицательным передним углом		Черновая обработка высокопрочных сталей и стального литья с загрязненной коркой, работа с ударами

Для нашего случая выбрана форма передней поверхности III, т. к. обрабатывается сталь и необходимо завивать сливную стружку, образующуюся при обработке.

3) задний угол α резца выбирается в зависимости от вида перехода (черновой, чистовой) (см таблицу 5).

Таблица 5 – Числовые значения заднего угла

Переход	α
Черновой	8°
Чистовой	$10-12^{\circ}$

В нашем случае при черновой обработке выбираем угол $\alpha = 8^\circ$

4) Если выбор *главного угла в плане* φ не продиктован схемой обработки (как в приведенном случае), то его назначают исходя из следующих соображений:

- с уменьшением этого угла вершина становится более прочной и массивной и удлиняется длина главной режущей кромки, участвующей в резании, режущая кромка испытывает меньшее температурное напряжение, что повышает стойкость резца;

- с уменьшением главного угла в плане более длинная активная часть режущей кромки способствует увеличению силы сопротивления резанию.

Следовательно, при достаточно жесткой технологической системе (станок – приспособление – инструмент – деталь) применяются резцы с малыми углами φ , в противном случае - с большими углами φ .

Практически главный угол в плане у резцов выполняется в пределах 30-90. В данном случае величина главного угла в плане $\varphi = 90^\circ$ продиктована схемой обработки (ступенчатая поверхность).

5) *угол наклона главной режущей кромки* λ влияет на прочность вершины резца, прогиб детали и направление схода стружки (см. рисунок 46).

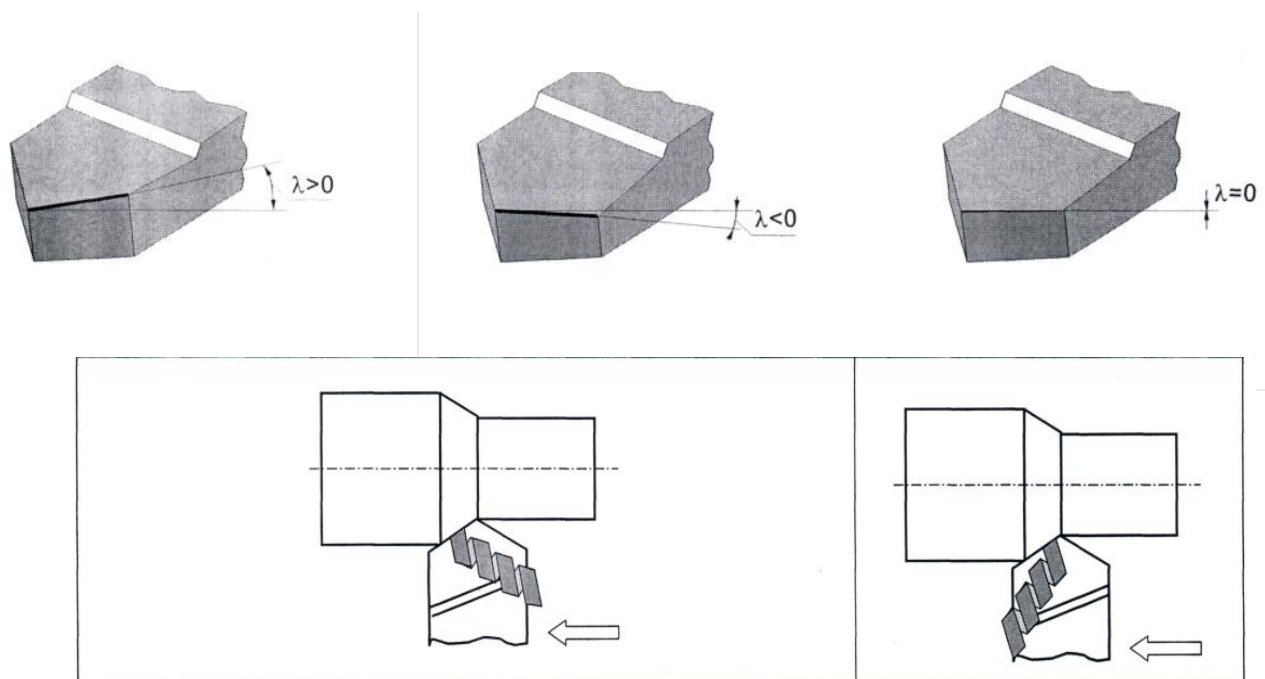


Рисунок 46 – Направление схода стружки

При черновом точении рекомендуется принимать угол λ положительным до 10°

При чистовом точении рекомендуется принимать угол λ отрицательным (-2°) – (-4°).

При универсальных работах этот угол можно принять равным 0° .

В нашем случае угол наклона главной режущей кромки принимаем

положительным 4⁰ .

7 Контрольные вопросы

Таблица 6 – Контрольные вопросы

Обозначайте знаком × правильный вариант ответа

Вопросы	Да	Нет
1. Режущие инструменты имеют форму клина		
2. Режущие инструменты имеют форму клина потому, что: а) клин создает выигрыш в силе; б) клин создает выигрыш в перемещении с) клин обладает высокой прочностью		
3. Инструментальные материалы делятся на три группы в зависимости от скорости резания, при которой они применяются		
4. самые твердые из инструментальных материалов это: а) быстрорежущие стали; б) твердые сплавы; с) твердые сплавы, синтетические материалы		
5. Инструментальный материал марки Т15К6 относится к: а) вольфрамовым твердым сплавам б) вольфрамотитановым твердым сплавам с) вольфрамотитанотанталовым твердым сплавам		
6. Токарный резец состоит из режущей части и державки		
7. Главный углы резца измеряются: а) в секущей плоскости б) в главной секущей плоскости с) в плоскости резания		
8. По форме режущей части резцы подразделяются: а) прямые, отогнутые, оттянутые; б) правые, левые.		
9. Проходные токарные резцы могут быть: а) прямые, отогнутые, оттянутые; б) прямые, отогнутые, упорные; с) наружные, внутренние.		
10. Токарные резцы, изготовленные из минералокерамики, используют для: а) окончательной обработки легированных и закаленных сталей, труднообрабатываемых материалов; б) чистовой и получистовой обработки хрупких материалов; с) высококачественной обработки твердых материалов.		

<p>11. В зависимости от механических свойств обрабатываемого материала выбирается:</p> <p>а) главный угол в плане;</p> <p>б) задний угол;</p> <p>с) передний угол.</p>		
--	--	--

Список использованных источников

1 **Зайцев, С.А.** Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. /С.А. Зайцев, М.: Академия, 2005 г. - ISBN 978-5-7695-6332-4.

2 **Черепашин, А.А.** Материаловедение. /А.А. Черепашин, Москва, Академия, 2006 г. - ISBN 5-7695-3380-3.

3 **Холодкова, А.Г.** Общая технология машиностроения. /А.Г. Холодкова, М.: Академия, 2005 г. - ISBN 5-7695-1923-1.

4 **Схиртладзе, А.Г., Новиков, В.Ю.** Станочник широкого профиля. /А.Г. Схиртладзе, В.Ю. Новиков, М.: Высшая школа, 1989 г.

5 **Вереина, Л.И.** Токарное дело, иллюстрированное пособие. /Л.И. Вереина, М.: Академия, 2004 г. - ISBN 5-7695-3372-2.

6 **Захаров, В.А., Чистоклетов, А.С.** Токарь. /В.А.Захаров, А.С. Чистоклетов, М.: Машиностроение, 1989 г.

7 **Фешенко, В.Н., Махмутов, Р.Х.** Токарная обработка. /В.Н. Фешенко, Р.Х. Махмутов, М.: Высшая школа, 1997 г.

8 **Захаров, В.А., Чистоклетов, А.С.** Токарное дело в картинках. /В.А. Захаров, А.С. Чистоклетов, М.: Машиностроение, 1993 г.

9 **Богдасарова, Т.А.** Токарь-универсал. /Т.А. Богдасарова, М.: Академия, 2005 г. - ISBN 5-7695-1581-3.

10 **Данилевский, В.В.** Технология машиностроения. /В.В. Данилевский, М.: Высшая школа, 1989 г.

11 **Ржевская, С.В.** Материаловедение. /С.В. Ржевская, М.: Логос, 2006 г. - ISBN 5-9870-4041-8.