

Лабораторная работа

ИЗМЕРЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТОКАРНЫХ РЕЗЦОВ

Цель работы

Ознакомиться с основными типами, назначением и элементами токарных резцов, научиться пользоваться приборами для измерения геометрических параметров резцов.

Задание

1. Произвести измерение геометрических параметров, предоставленных резцов.
2. Расшифровать марки материалов режущих пластин.
3. Определить области применения данных резцов.

5.1. Основные положения

Обработка металлов резанием – это процесс снятия режущим инструментом с поверхности заготовки слоя металла для получения необходимой геометрической формы, точности размеров и шероховатости поверхности детали.

В процессе обработки на заготовке различают: обрабатываемую поверхность, с которой срезается слой металла; обработанную поверхность, с которой слой металла срезан и превращён в стружку; поверхность резания, образованную главным режущим лезвием инструмента и являющуюся переходной между обрабатываемой и обработанной поверхностями (рис. 5.1).

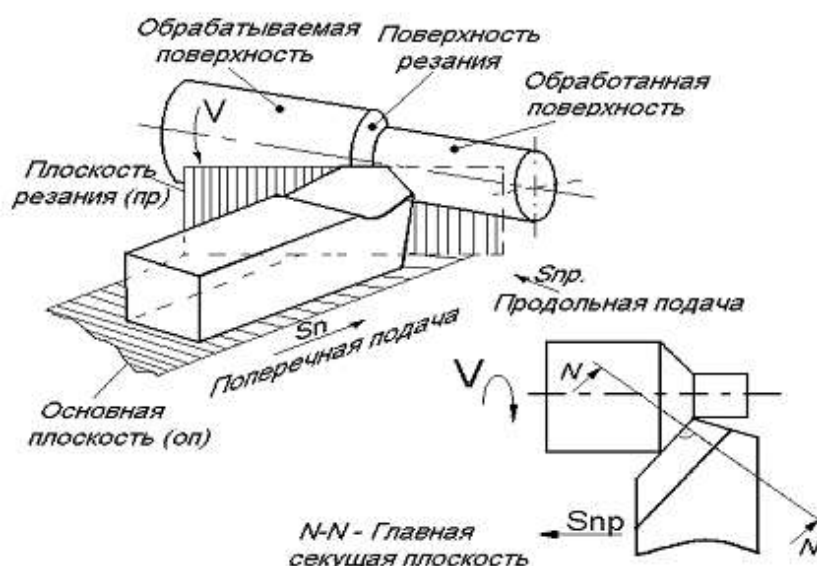


Рис. 5.1. Поверхности и координатные плоскости

При работе на токарных станках наиболее часто используют проходные прямые, проходные отогнутые, проходные упорные и отрезные резцы (рис. 5.2).

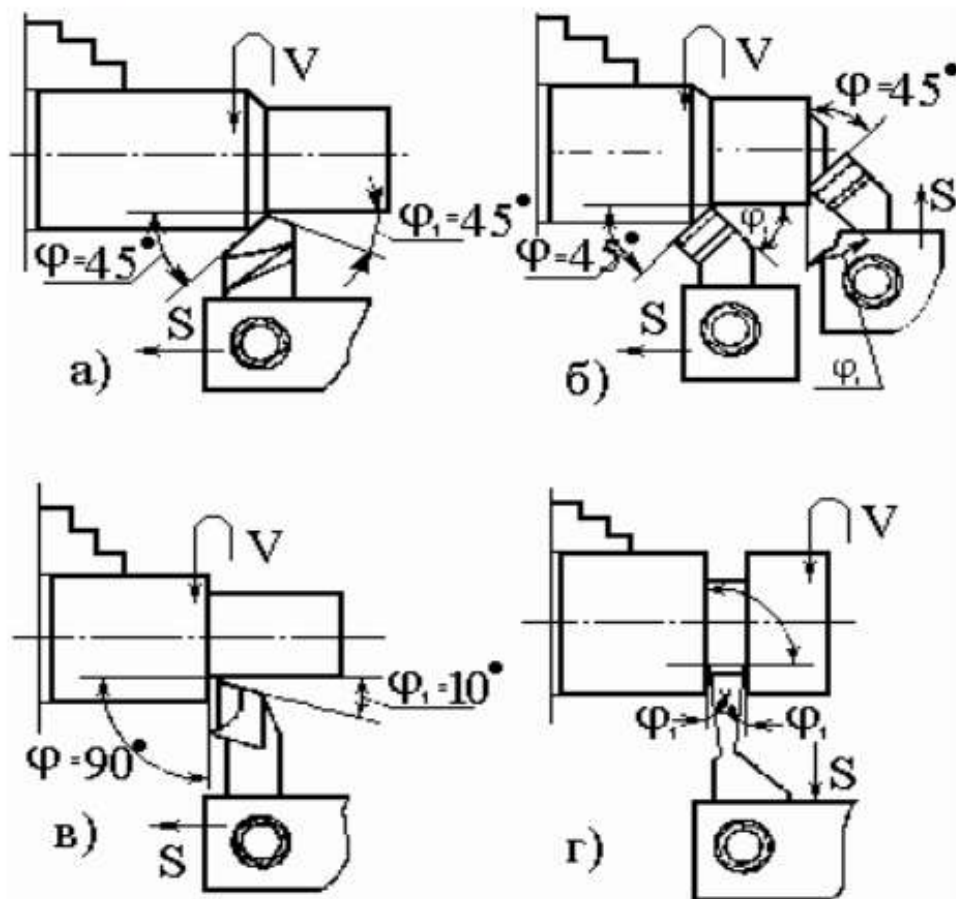


Рис. 5.2. Основные типы токарных резцов:
а – проходной прямой; б – проходной отогнутый; в – проходной упорный;
г – отрезной

Проходные резцы предназначены для обработки наружных поверхностей с продольной подачей (рис. 5.2, а).

Проходной отогнутый резец наряду с обтачиванием с продольной подачей может применяться для подрезания торцов с поперечной подачей (рис. 5.2, б).

Проходной упорный резец применяется для наружного обтачивания с подрезкой уступа под углом 90° к оси (рис. 5.2, в).

Отрезной резец предназначен для отрезания частей заготовок и протачивания кольцевых канавок (рис. 5.2, г).

Токарный резец состоит из стержня, служащего для закрепления его в резцедержателе станка и головки резца (рис. 5.3).

Различают следующие элементы режущей части резца: передняя поверхность, по которой сходит стружка; главная задняя поверхность, обращённая к поверхности резания заготовки; вспомогательная задняя поверхность, обращённая к обработанной поверхности заготовки;

главная режущая кромка – линия пересечения передней и вспомогательной задней поверхности; вспомогательная режущая кромка – линия пересечения передней и главной задней поверхностей; вершина резца – точка пересечения главной и вспомогательной режущих кромок. Для увеличения износостойкости резца и повышения чистоты обработанной поверхности, вершину иногда закругляют или срезают прямолинейной переходной кромкой.



Рис. 5.3. Элементы токарного резца

Для выполнения работы резания, рабочей части резца необходимо придать форму клина. С этой целью резец затачивают по передней и задней поверхностям. Для определения углов, под которыми располагаются относительно друг друга поверхности рабочей части инструмента, вводят координатные плоскости (рис. 5.1).

Основная плоскость (ОП) – плоскость, параллельная направлениям продольной и поперечной подач. У токарных резцов за основную плоскость принимают нижнюю опорную поверхность резца.

Плоскость резания (ПР) – плоскость, проходящая через главную режущую кромку резца касательно к поверхности резания заготовки.

Главная секущая плоскость (N – N) – плоскость, перпендикулярная к проекции главной режущей кромки на основную плоскость.

Все три плоскости взаимно перпендикулярны.

В главной секущей плоскости измеряют: главный передний угол γ ; главный задний угол α ; угол заострения β и угол резания δ (рис. 5.4). Главный передний угол γ образован плоскостью резания, и передней поверхностью. Главный задний угол α – плоскостью резания и главной задней поверхностью. Угол заострения β – передней и главной задней поверхностями ($\beta = 90^\circ - (\alpha + \gamma)$). Угол резания δ образован плоскостью резания и передней поверхностью ($\delta = 90^\circ - \gamma$).

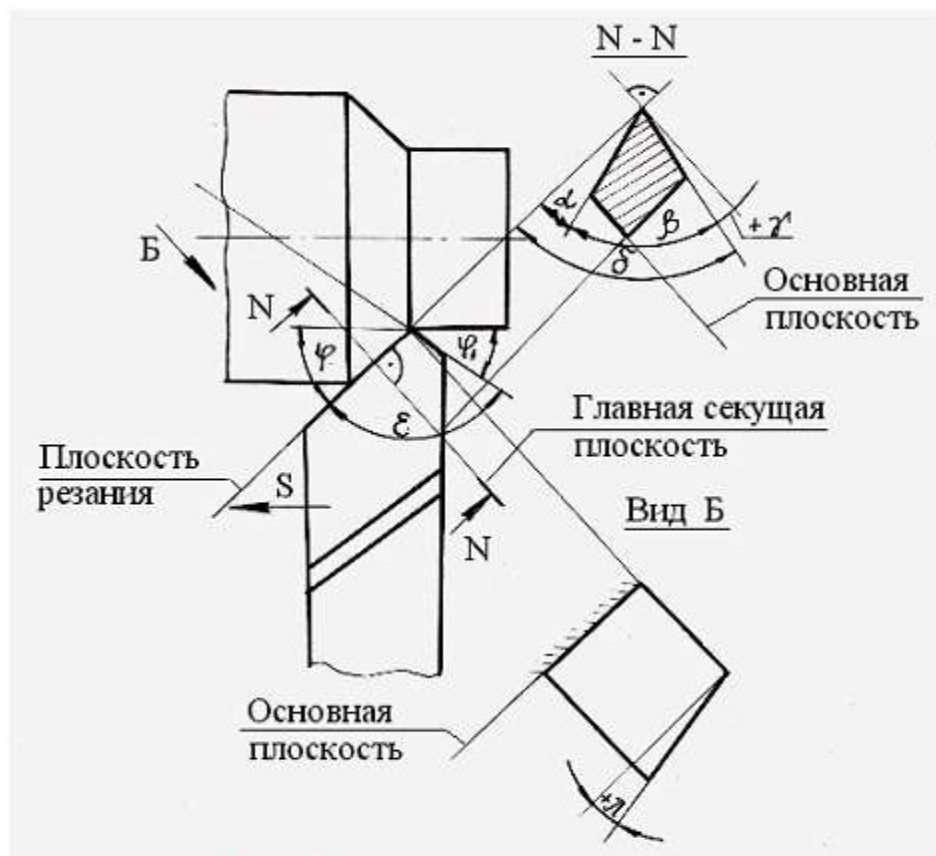


Рис. 5.4. Углы проходного резца

В основной плоскости измеряют: главный угол в плане φ , вспомогательный угол в плане φ_1 и угол при вершине ε (рис. 5.4). Главный угол в плане φ образован проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи. Вспомогательный угол в плане φ_1 – проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и направлением, обратным подаче. Угол при вершине ε – угол между проекциями главной и вспомогательной режущих кромок на основную плоскость: $\varepsilon = 180^\circ - (\varphi + \varphi_1)$.

В плоскости резания измеряется угол наклона главной режущей кромки λ – угол между главной режущей кромкой и плоскостью, параллельной основной.

Углы резца имеют следующее основное назначение:

1. Главный передний угол γ оказывает большое влияние на процесс резания материала. С увеличением угла γ уменьшается деформация срезаемого слоя, так как инструмент легче врезается в материал, понижается сила резания и расход мощности при одновременном улучшении условия схода стружки и повышения качества обработанной поверхности заготовки. Однако чрезмерное увеличение угла γ ведёт к понижению прочности режущего инструмента. На практике величину угла γ берут в зависимости от твердости и прочности обраба-

тываемого и инструментального материалов. При обработке хрупких и твёрдых материалов для повышения прочности и увеличения стойкости (времени работы инструмента до переточки) следует назначать углы $\gamma = - (5...10)^\circ$, при обработке мягких и вязких материалов передний угол $\gamma = + (10...25)^\circ$.

2. Угол α способствует уменьшению трения между обрабатываемой поверхностью заготовки и главной задней поверхностью резца. Величина его назначается в пределах от 6° до 12° .

3. Угол ϕ влияет на шероховатость обработанной поверхности заготовки: с уменьшением угла ϕ шероховатость уменьшается, однако при малых значениях угла ϕ возможно возникновение вибраций в процессе резания, что снижает качество обработки.

4. С уменьшением угла ϕ шероховатость обработанной поверхности уменьшается, одновременно увеличивается прочность и снижается износ вершины резца.

5. Угол наклона главной режущей кромки λ может быть положительным, отрицательным и равным нулю (рис. 5.5), что влияет на направление схода стружки. Если вершина резца является высшей точкой главной режущей кромки, то λ отрицателен и стружка сходит в направлении подачи. Если главная режущая кромка параллельна основной плоскости, то $\lambda = 0$ и стружка сходит по оси резца. Если вершина резца является низшей точкой главной режущей кромки, то λ положителен и стружка сходит в направлении обратной подачи. При обработке заготовок на токарных автоматах стружку необходимо отводить так, чтобы она не мешала работе инструментов на соседних позициях.

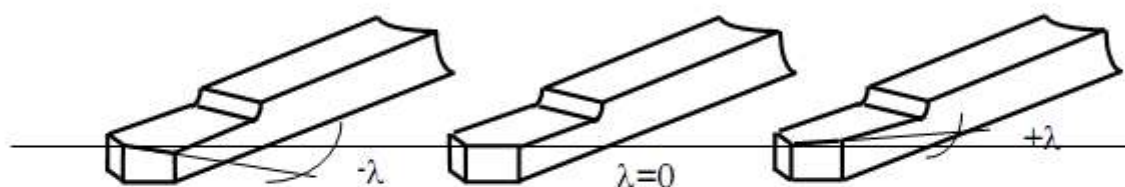


Рис. 5.5. Углы наклона главной режущей кромки

Геометрические параметры токарных резцов зависят от свойств обрабатываемого материала, марки материала режущего инструмента и условий резания.

В качестве материала для режущего инструмента наиболее часто используют спечённые твёрдые сплавы, состоящие из карбидов вольфрама (WC), титана (TiC), тантала (TaC), связанных кобальтом, и которые подразделяются на вольфрамовые (BK3, BK6, BK8, BK2),

титановольфрамовые (Т30К4, Т15К6, Т5К10), титанотанталовольфрамовые (ТТ7К12, ТТ8К6, ТТ20К9). В марках первые буквы обозначают группу, к которой относится сплав; цифры в вольфрамовой группе – количество (процентный объём) кобальта, а остальное – карбид вольфрама; первые цифры в титановольфрамовой группе – количество карбида титана, вторые – количество кобальта, а остальное – карбид вольфрама. Первые цифры в титанотанталовольфрамовой группе – суммарное процентное количество карбидов титана и тантала, вторые – количество кобальта, а остальное – карбид вольфрама.

Твёрдые сплавы используют в виде пластинок определённой формы и размеров, которые получают путём прессования порошков карбидов и кобальта в изделия необходимой формы и последующего спекания при 1250...1450 °С в атмосфере водорода или в вакууме. Твёрдосплавные пластинки припаивают к державкам инструментов медными или латунными припоями или крепят механическим способом. Марку материала твердосплавной пластинки вместе с товарным знаком завода-изготовителя клеймят на боковой поверхности стержня. Теплостойкость твёрдых сплавов 800...1000 °С.

Карбиды вольфрама и титана обеспечивают сплавам высокую твёрдость, теплостойкость и износостойкость, а добавка тантала увеличивает усталостную прочность, снижает склонность к трещинообразованию при циклических изменениях температуры; кобальт – обеспечивает сплавам необходимую прочность и связывает порошки карбидов.

Инструментами из сплавов группы ВК обрабатывают чугуны, цветные металлы, пластмассы, а также весьма прочные закалённые стали.

Сплавы ТК имеют высокую износостойкость и теплостойкость, и поэтому их применяют для обработки сталей, дающих сливную стружку.

Трёхкарбидные сплавы применяют при тяжёлых условиях резания, например, строгании сталей с большими сечениями срезаемого слоя металла, а также чистовой и получистовой обработке жаропрочных сталей.

5.2. Методика измерения углов

Углы резца измеряют с помощью универсального настольного угломера, состоящего из основания, в котором закреплена вертикальная стойка с измерительным устройством. При настройке угломера измерительное устройство перемещают по вертикальной стойке и в нужном положении фиксируют стопорным винтом.

Для измерения главного переднего угла γ планку угольника b поворачивают до соприкосновения с передней поверхностью резца. При этом риска на указателе покажет значение угла (рис. 5.6).

При измерении главного заднего угла α пользуются вертикальной планкой угольника a , которой касаются главной задней поверхности резца.

Необходимо помнить, что главные углы резца α и γ измеряют в плоскости, нормальной к проекции главной режущей кромки на основную плоскость. Полученные значения заносят в табл. 5.1.

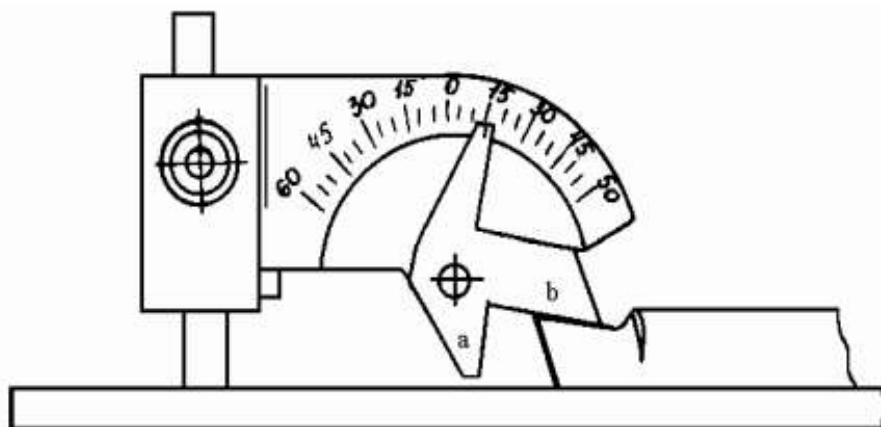


Рис. 5.6. Схема измерения углов в главной секущей плоскости

Перед измерением углов в плане φ и φ_1 измерительное устройство поворачивают на 180° и снова фиксируют (рис. 5.7). При измерении главного угла в плане φ резец прижимают к упору стола, а поворотную планку разворачивают до соприкосновения с главной режущей кромкой. Тогда указатель покажет значение угла φ .

Аналогично измеряют вспомогательный угол в плане φ_1 , только в этом случае поворотную планку разворачивают до соприкосновения со вспомогательной режущей кромкой.

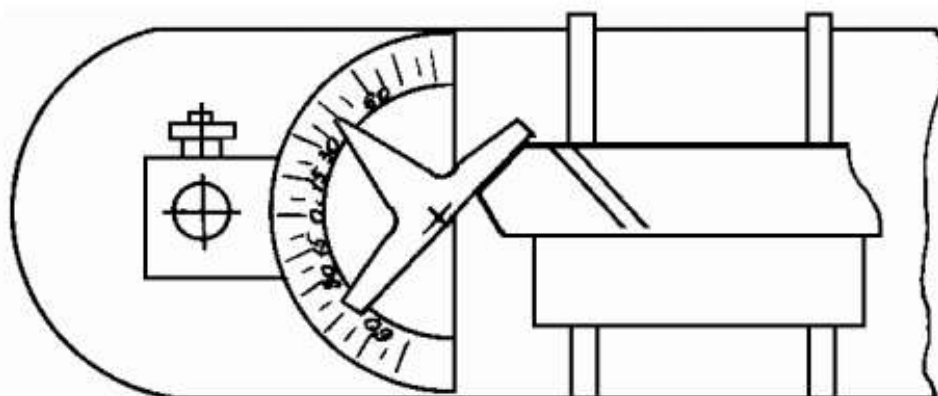


Рис. 5.7. Схема измерения углов в основной плоскости

5.3. Содержание отчёта

1. Краткое описание координатных плоскостей, частей и элементов токарного резца.
2. Рисунки 5.1, 5.3, 5.4.
3. Результаты измерения геометрических параметров резцов (табл. 5.1).
4. Выводы по результатам измерений.

5.4. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое обработка металлов резанием?
2. Какие поверхности различают на обрабатываемой заготовке?
3. Назовите основные типы токарных резцов.
4. Перечислите поверхности на режущей части резца.
5. Для чего вводятся координатные плоскости и как они располагаются?
6. Какие углы измеряются в основной плоскости?
7. Какой угол измеряется в плоскости резания?
8. Какие углы измеряются в главной секущей плоскости?
9. На что влияет и от чего зависит величина угла в главной секущей плоскости?
10. На что влияет правильный подбор геометрических параметров резца?
11. Как маркируются спечённые твердые сплавы?