

1. Сущность процессов сверления, зенкерования, зенкования, цекования и развертывания.

При обработке отверстий различают три основных вида операций: сверление, зенкерование, развертывание и их разновидности: рассверливание, зенкование, цекование.

- **Сверление** - это операция по образованию сквозных и глухих отверстий в сплошном материале, выполняемая при помощи режущего инструмента - сверла.

- Различают сверление ручное - ручными пневматическими и электрическими сверлильными устройствами (дрелями) и сверление на сверлильных станках.

- Одной из разновидностей сверления является рассверливание - увеличение диаметра отверстия, просверленного ранее.

Продолжение 1 вопроса

Зенкерованием называется операция, связанная с обработкой предварительно просверленных, штампованных, литых или полученных другими методами отверстий с целью придания им более правильной геометрической формы (устранение отклонений от круглости и других дефектов), а также достижения более высокой, по сравнению со сверлением, точности (до 8-го качества) и более низкой шероховатости (до $Ra\ 1,25$).

К разновидностям зенкерования относятся зенкование и цекование.

Основные правила зенкерования отверстий:

- сверление и зенкерование отверстий необходимо производить с одной установки детали (заготовки) на станке, т. е. меняя только обрабатывающий инструмент;
- при зенкеровании необработанных отверстий в корпусных деталях особое внимание следует обращать на надежность установки и прочность закрепления детали;

Продолжение 1 вопроса

- необходимо точно соблюдать величину припуска на зенкерование, руководствуясь соответствующей таблицей;
- зенкерование следует производить на тех же режимах, что и сверление;
- необходимо соблюдать те же правила охраны труда, что и при сверлении.

Зенкование - это обработка на вершине просверленных отверстий цилиндрических или конических углублений под головки винтов и заклепок, а также фасок. Операция выполняется при помощи специального инструмента - зенковки.

Основные правила зенкования отверстий:

- необходимо соблюдать правильную последовательность зенкования отверстий: вначале просверлить отверстие, а потом осуществить его зенкование;
- сверление отверстия и его зенкование следует производить с одной установки заготовки (детали), сменяя только инструмент;

Продолжение 1 вопроса

-зенкование следует выполнять при ручной подаче зенковки и малой частоте вращения шпинделя (не более 100 об/мин) с применением эмульсии, глубину зенкования надо проверять штангенциркулем или линейкой станка;

-при зенковании отверстий цилиндрической зенковкой, когда диаметр цапфы больше диаметра отверстия, необходимо вначале просверлить отверстие по диаметру цапфы, а затем зенковать отверстие. Заключительная операция - рассверливание отверстия на заданный размер.

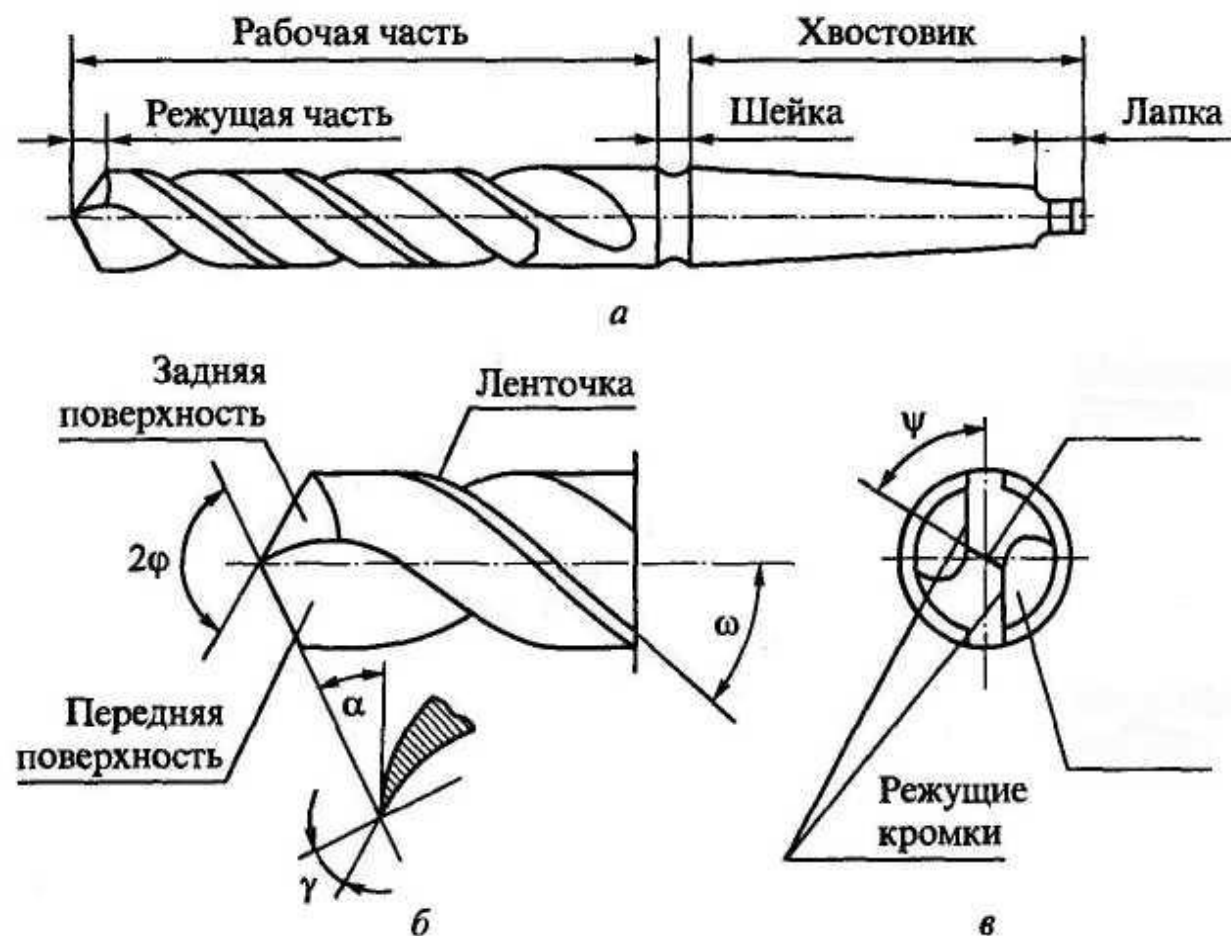
Цекование - это операция по зачистке торцевых поверхностей при обработке бобышек под шайбы, гайки, стопорные кольца. Операция производится с помощью специального инструмента - цековки, которая устанавливается на специальных оправках.

Продолжение 1 вопроса

-точность обработки развернутых отверстий следует проверять калибрами: цилиндрических - проходным и непроходным; конических - по предельным рискам на калибре. Развернутое коническое отверстие допускается проверять контрольным штифтом «на карандаш»;

-сверление и развертывание отверстий на сверлильном станке машинной разверткой необходимо производить с одной установки заготовки, меняя только обрабатывающий инструмент.

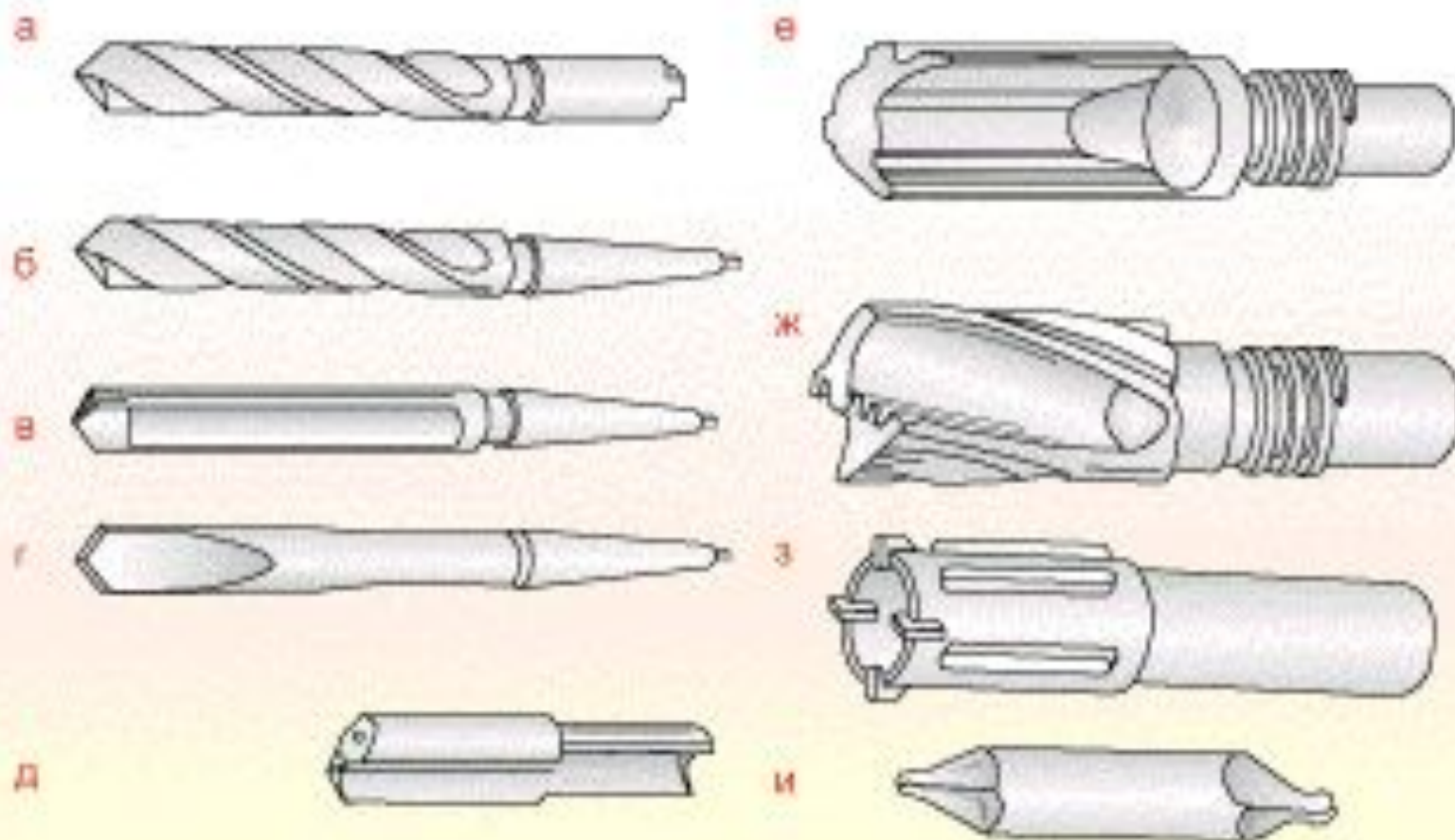
2. Инструменты и приспособления, применяемые, при обработке отверстий



Сверла применяются при обработке отверстий в сплошном материале. По конструкции различаются спиральные, центровочные, перовые, ружейные с наружным или внутренним отводом стружки и кольцевые (трепанирующие головки) сверла.

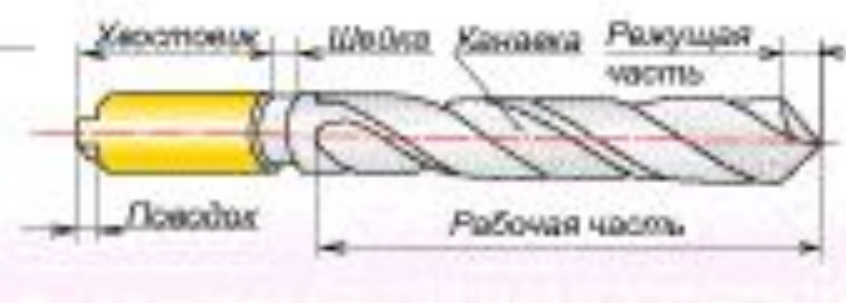
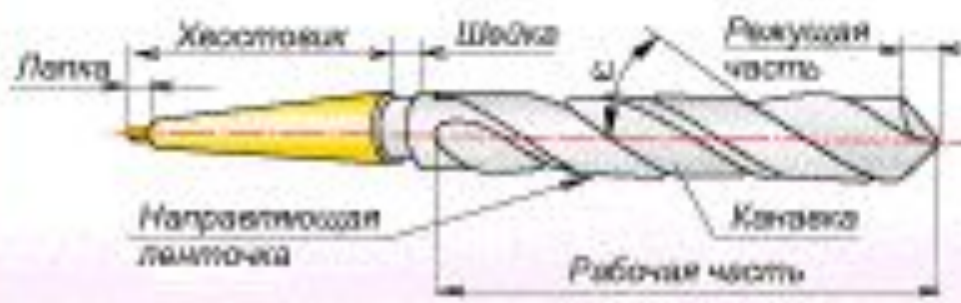
Рис. 2.1. Спиральное сверло: а - конструкция сверла; б - конструкция рабочей части; в - конструкция режущей части; 2φ - угол при вершине; ω - угол наклона винтовой канавки; α - главный задний угол; γ - передний угол; ψ - угол наклона поперечной режущей кромки

Сверление. Разновидности сверл



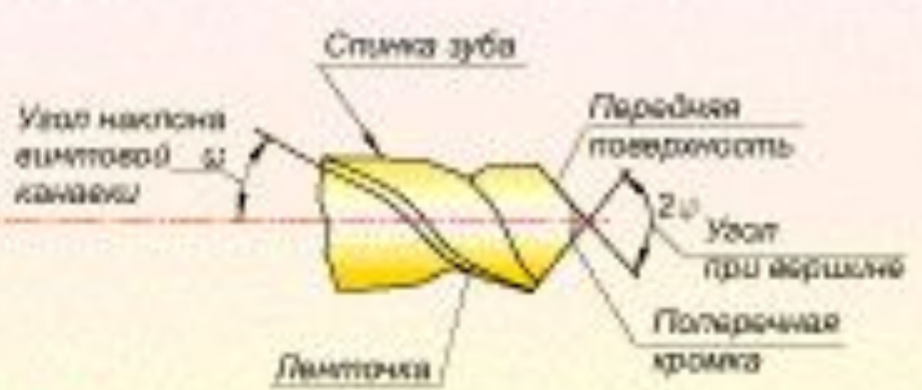
а, б - спиральные, в - с прямыми канавками, г - перовое, д - ружейное, е -однокромочное с внутренним отводом стружки для глубокого сверления, ж - двухкромочное для глубокого сверления, з - для кольцевого сверления, и - центровочное

Сверление. Спиральные сверла, элементы сверла



а

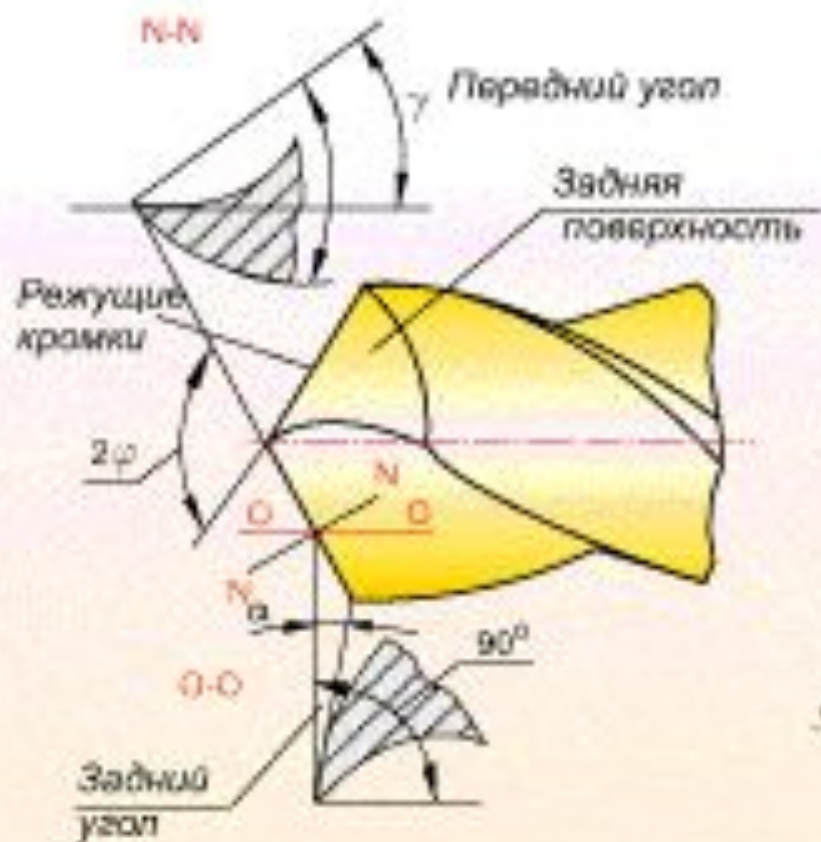
б



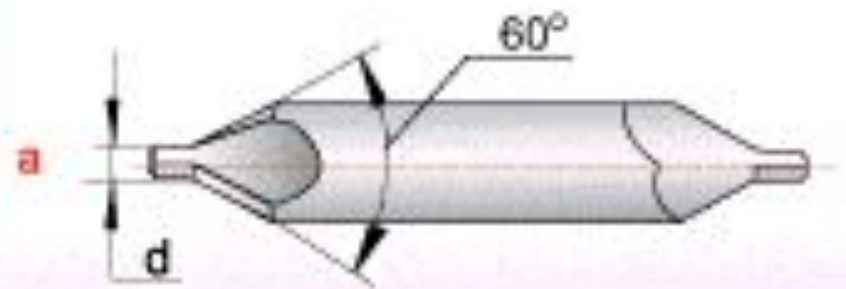
в

а - сверло с конусом Морзе; б - сверло с цилиндрическим хвостовиком; в - элементы сверла

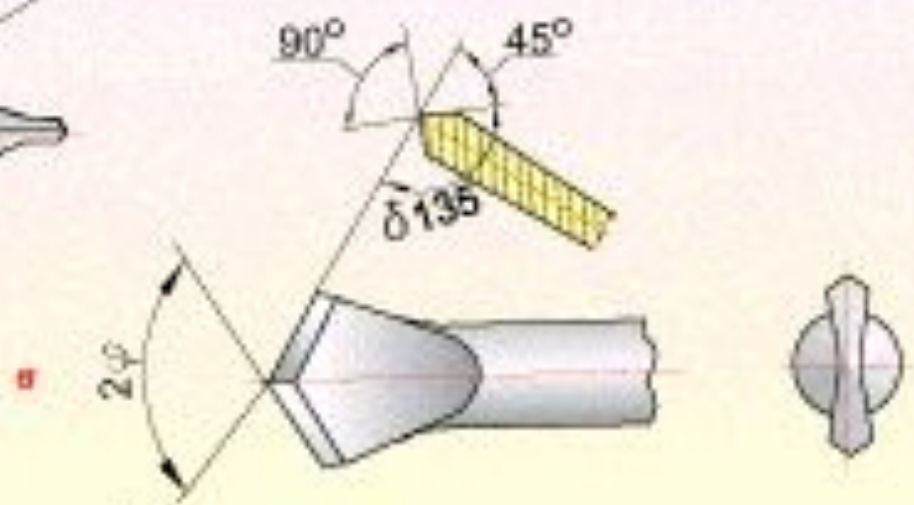
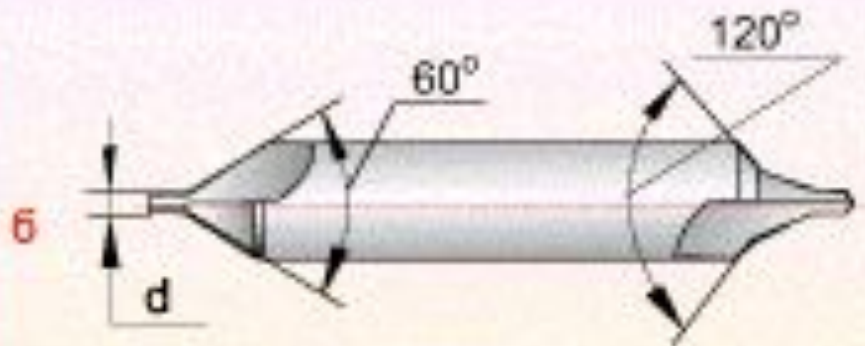
Сверление. Геометрические параметры режущей части спирального сверла



Сверление. Сверла центровочные и перьевые



- - без предохранительного конуса
- - с предохранительным конусом



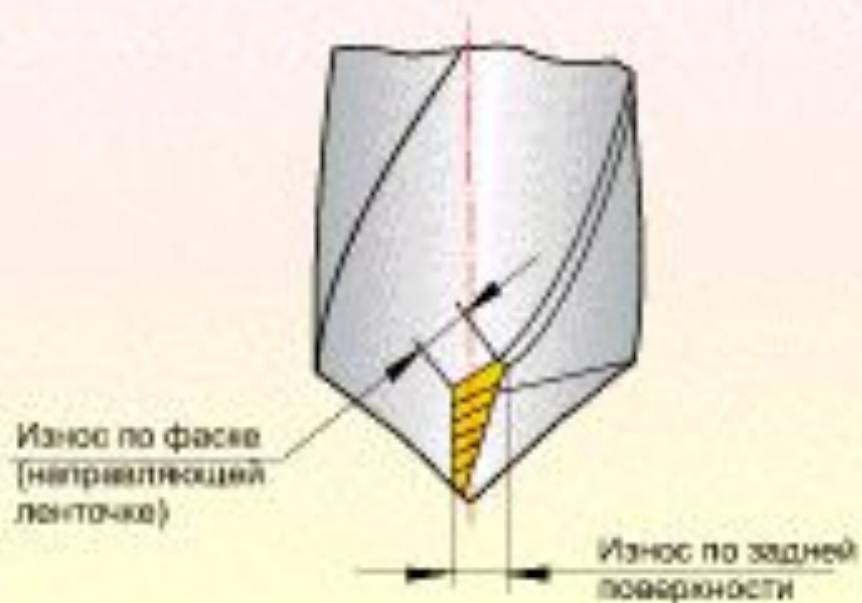
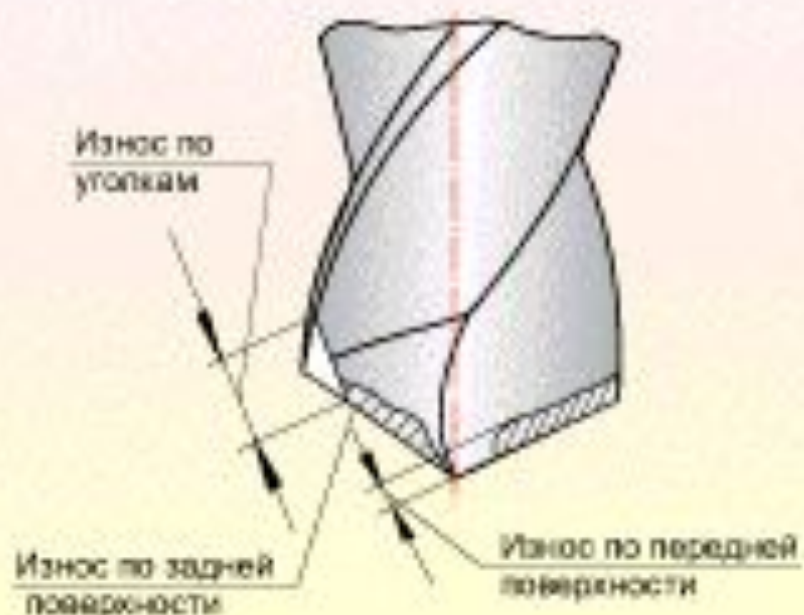
- - двухстороннее
- - одностороннее



Сверление. Виды износа сверла



Износ сверла в первой стадии может быть обнаружен по резкому сдвигу звуку. Опытный рабочий безошибочно по звуку устанавливает момент, когда сверло начинает закручиваться. При работе пластинчатым сверлом температура резко возрастает и сверло еще больше изнашивается и увеличивается диаметр. Чтобы повысить стойкость режущего инструмента и получить чистую поверхность отверстия, при сверлении металлов и сплавов пользуются охлаждающими жидкостями.



Продолжение 2 вопроса

Основные правила заточки сверл

1. Необходимо отрегулировать положение подручника заточного станка таким образом, чтобы между ним и периферией заточного круга был зазор не менее 2 мм. Следует проверить наличие и исправность экрана заточного станка.

2. Необходимо соблюдать следующие требования к заточке сверл:

-заточку следует производить периферией заточного круга;

-в левой руке должна находиться режущая часть сверла режущими кромками вверх, в правой руке - хвостовик сверла;

-кисть левой руки должна опираться на подручник станка.

3. При заточке следует периодически проверять правильность заточки сверла по специальному шаблону (рис. 2.8):

Продолжение 2 вопроса

- длина режущих кромок должна быть одинаковой;
- угол заточки при вершине сверла должен соответствовать шаблону;
- углы между кромками и боковой поверхностью сверла должны быть одинаковыми;
- углы заострения кромок должны быть равны и соответствовать шаблону.

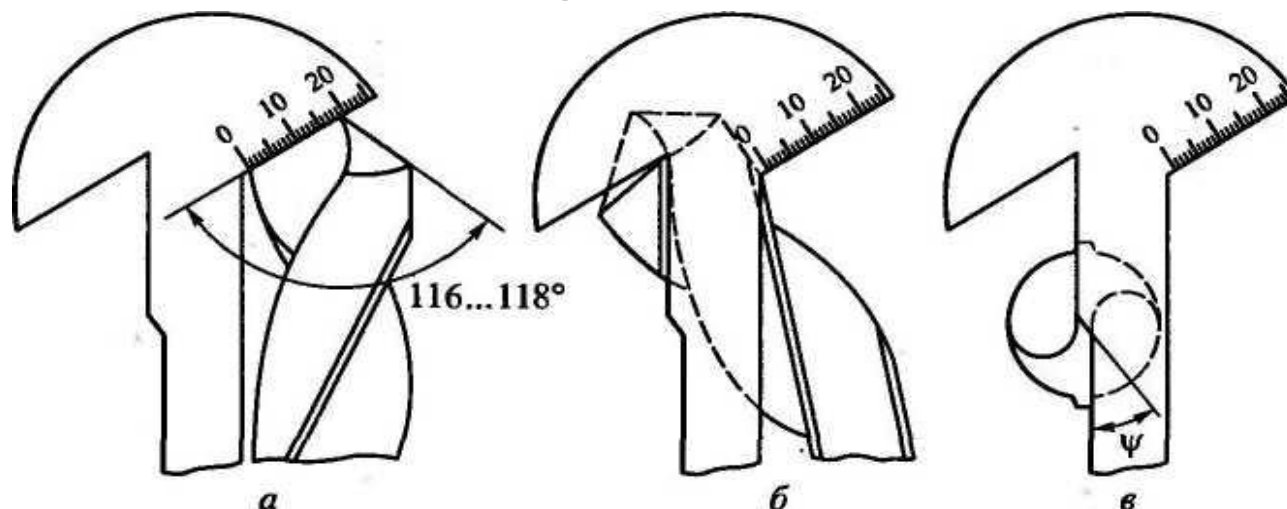


Рис. 2.8. Шаблон для контроля заточки сверл: а - контроль угла при вершине; б - контроль угла наклона ленточки; в - контроль угла наклона поперечной режущей кромки; ψ - угол наклона поперечной режущей кромки

Продолжение 2 вопроса

4. Необходимо заправить режущие кромки сверла на бруске.

5. Необходимо произвести пробное сверление отверстия заточенным сверлом:

-стружки от обеих режущих кромок должны быть одинаковой толщины (проверять визуально);

-диаметр просверленного отверстия должен точно соответствовать диаметру сверла;

-отверстие не должно смещаться более чем на 0,2 мм (проверка осуществляется по контрольным рискам).

Продолжение 2 вопроса

6. Необходимо соблюдать следующие требования правил безопасности:

-заточку сверл малого диаметра надо производить на мелкозернистом круге;

-запрещается выполнять заточку сверл на заточном станке без подручника и с неисправным защитным кожухом или без него;

категорически запрещается осуществлять заточку сверл «на весу», т. е. без использования подручника;

-обязательно, особенно при заточке сверл большого диаметра, опускать защитный экран, при отсутствии экрана заточку сверл производить с использованием защитных очков во избежание попадания абразивной пыли в глаза.

Продолжение 2 вопроса

Зенкеры, зенковки, цековки, развертки

Зенкеры (рис. 2.9, а) предназначены для обработки отверстий в заготовках, полученных отливкой, штамповкой или предварительным сверлением.

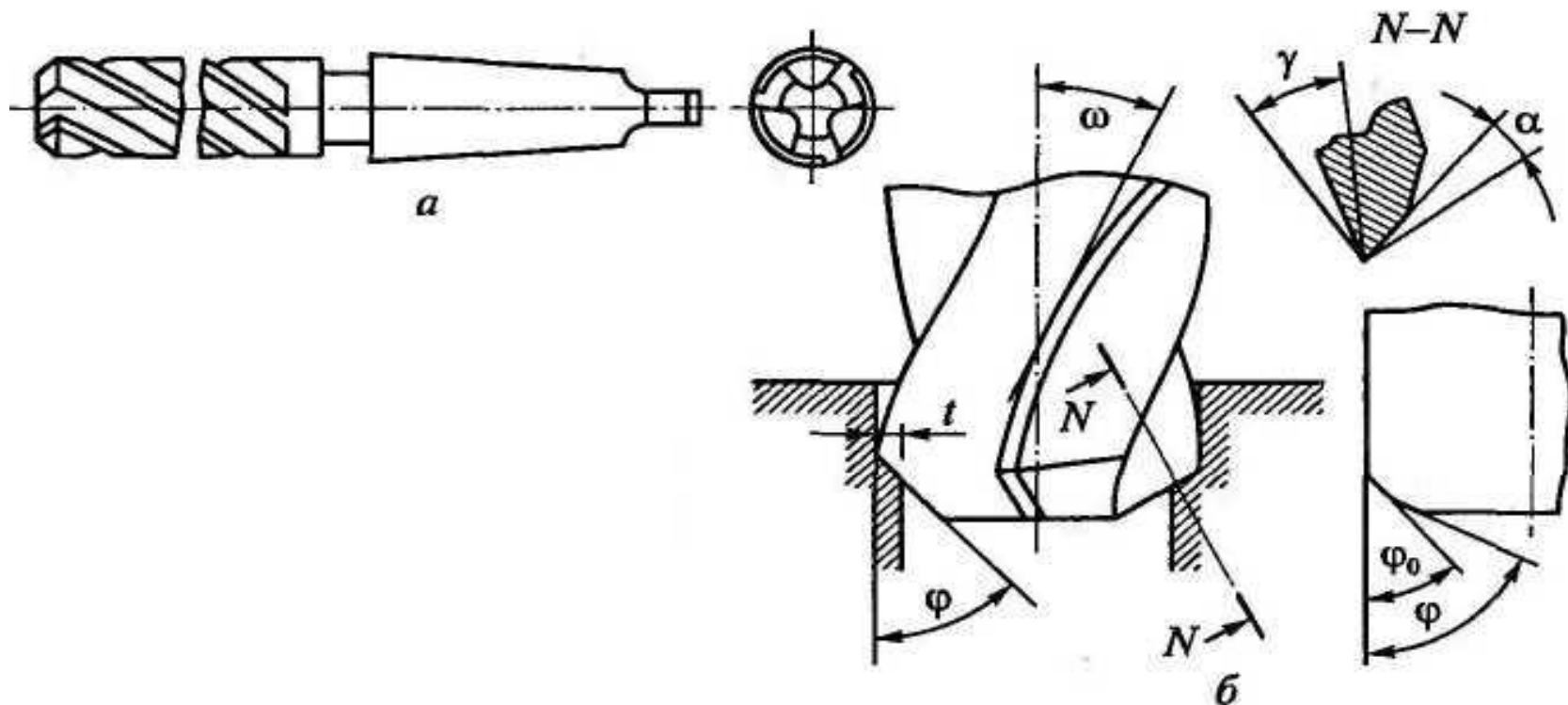


Рис. 2.9. Зенкер: а - конструкция; б - геометрические параметры рабочей части: ω - угол наклона ленточки; φ - главный угол в плане; φ_0 - угол заборного конуса; γ - передний угол; α - задний угол; t - глубина резания

Продолжение 2 вопроса

По конструкции зенкеры бывают насадные и цельные и могут иметь различное направление угла спирали (правое, левое, прямое).

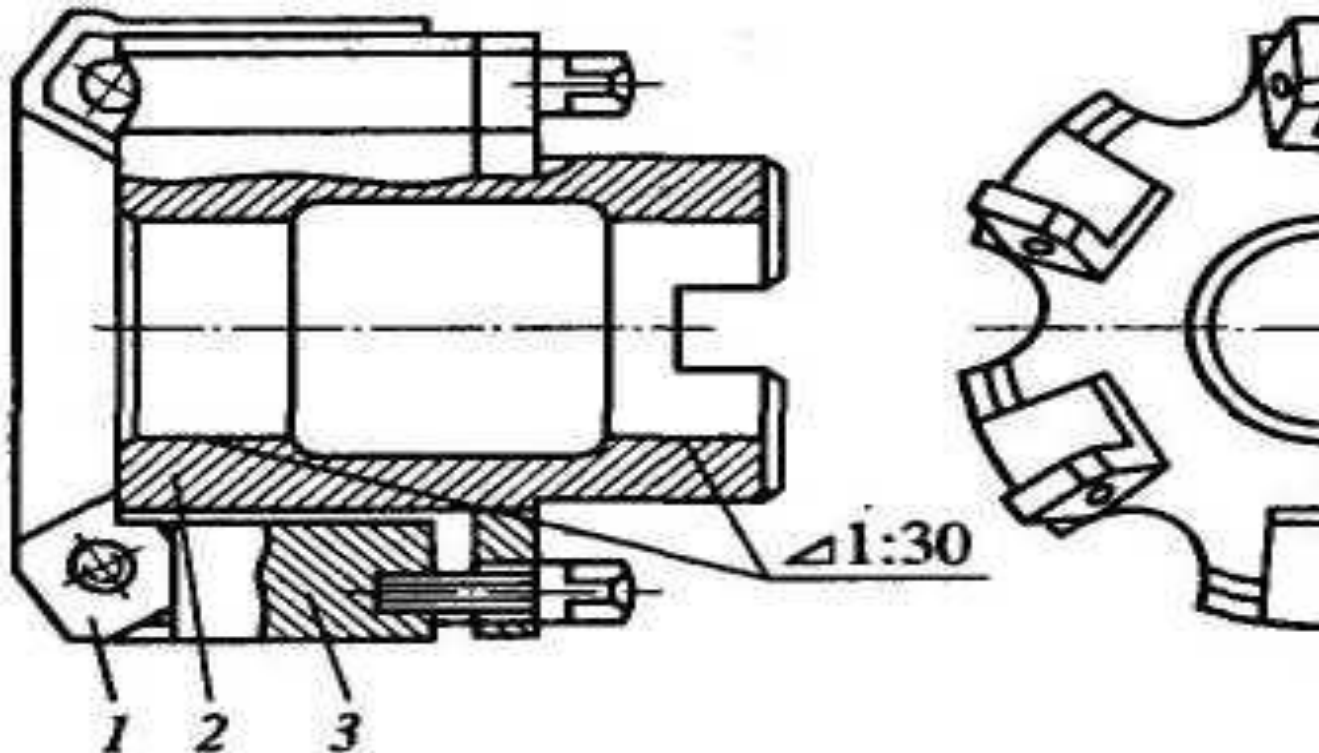


Рис. 2.10. Насадной зенкер: 1 - режущие пластины; 2 - корпус; 3 - тяга

Продолжение 2 вопроса

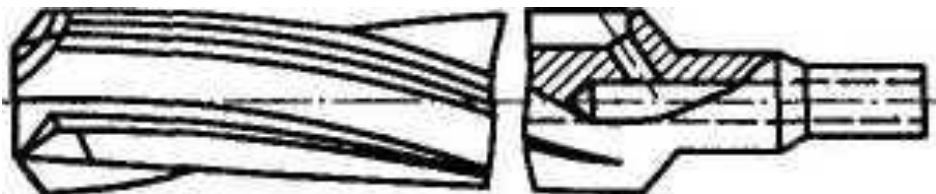


Рис. 2.12. Зенкер с внутренним подводом СОЖ

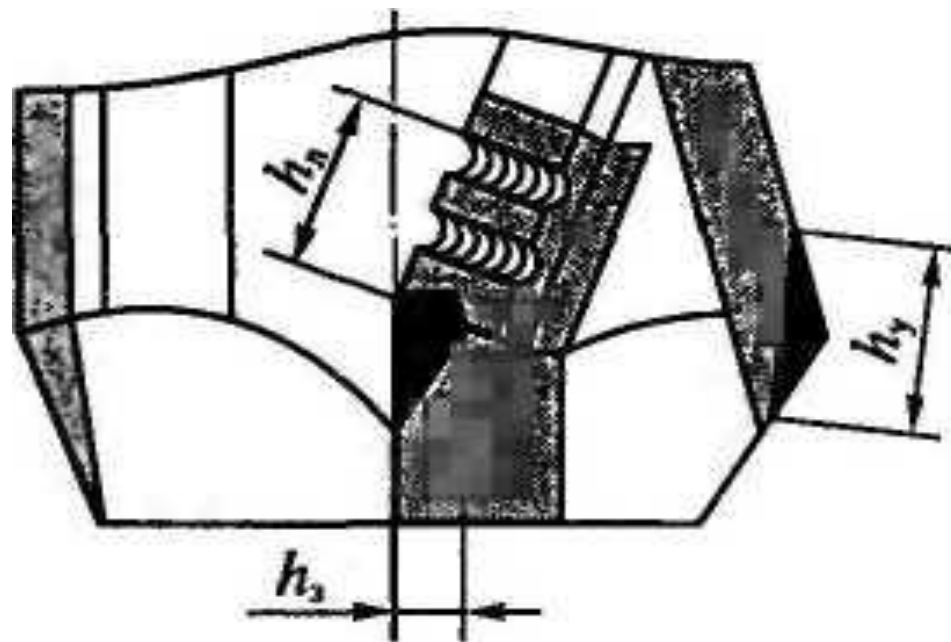


Рис. 2.13. Изнашивание зенкеров: h_n - длина износа; h_3 - ширина износа; h_y - износ по уголкам

Продолжение 2 вопроса

Зенковки и цековки (рис. 2.14) для обработки опорных поверхностей под крепежные винты в отличие от зенкеров имеют режущие зубья на торце и направляющие цапфы, которые обеспечивают нужное направление зенковок и цековок в процессе обработки.

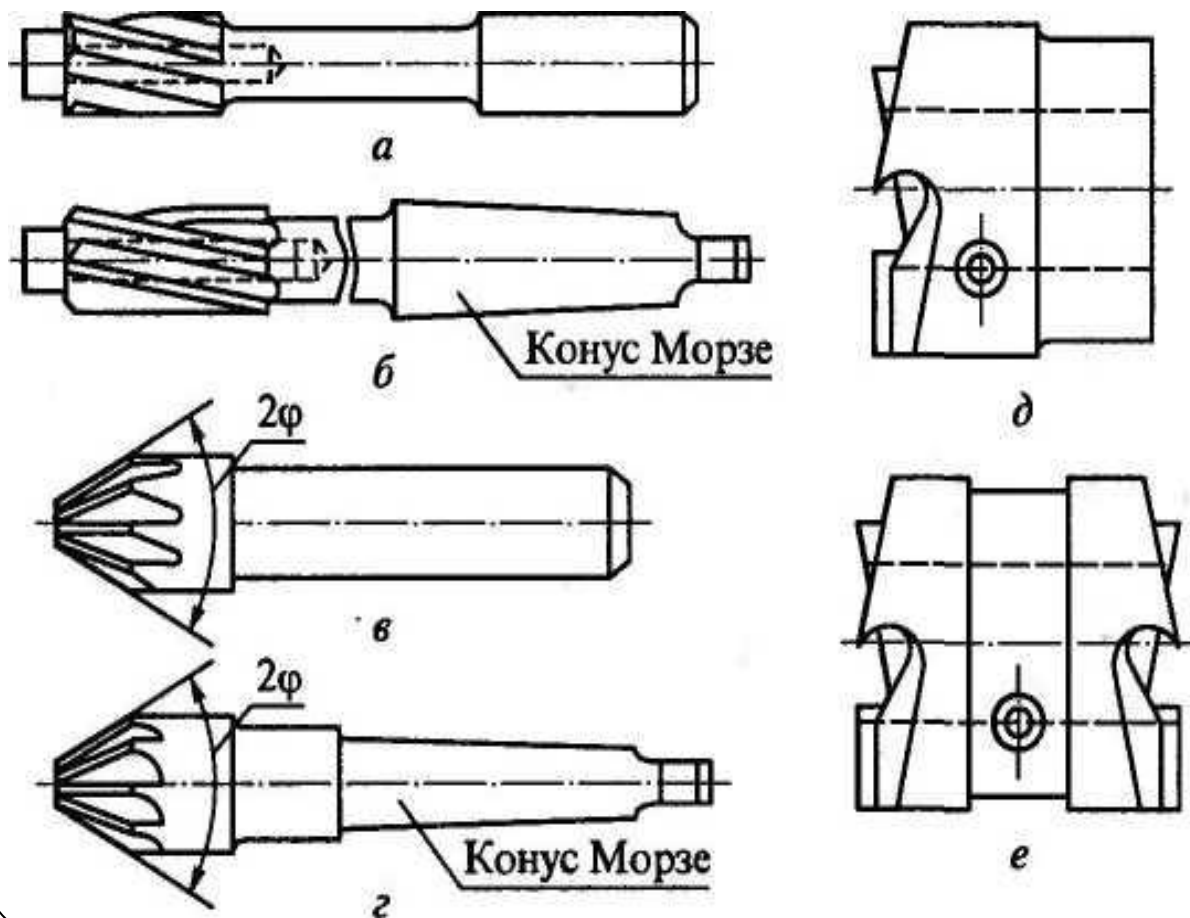
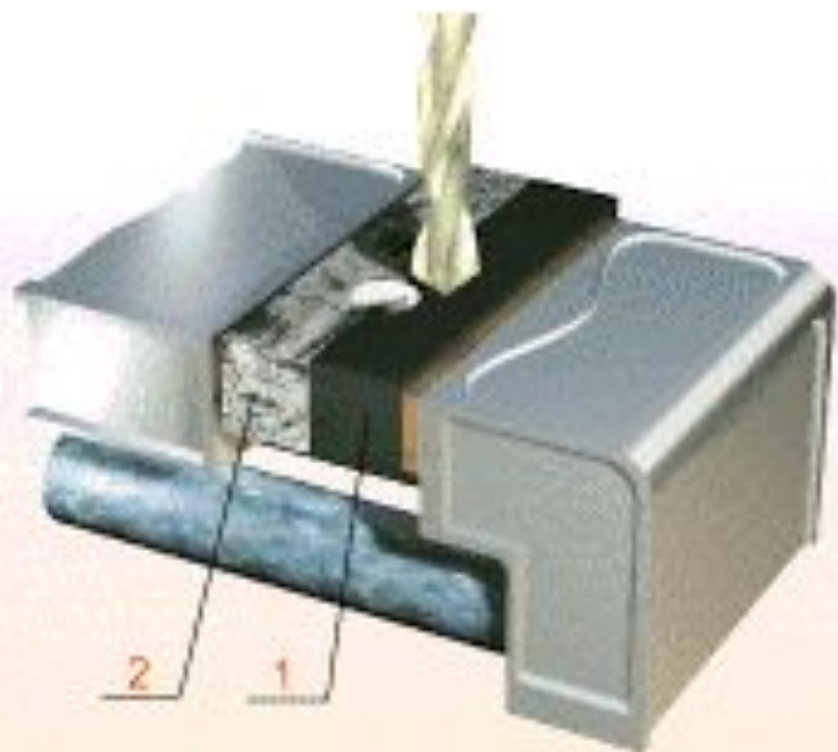
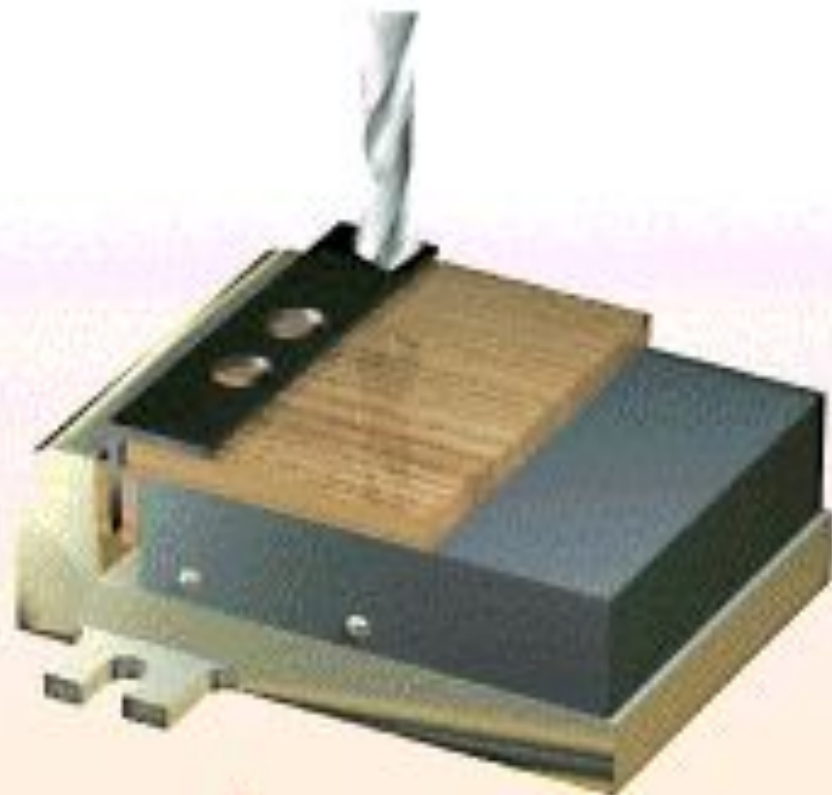


Рис. 2.14. Зенковки и цековки: а, б - цилиндрические; в, г - конические; д, е - цековки насадные; 2φ - угол при вершине

Сверление. Приемы сверления



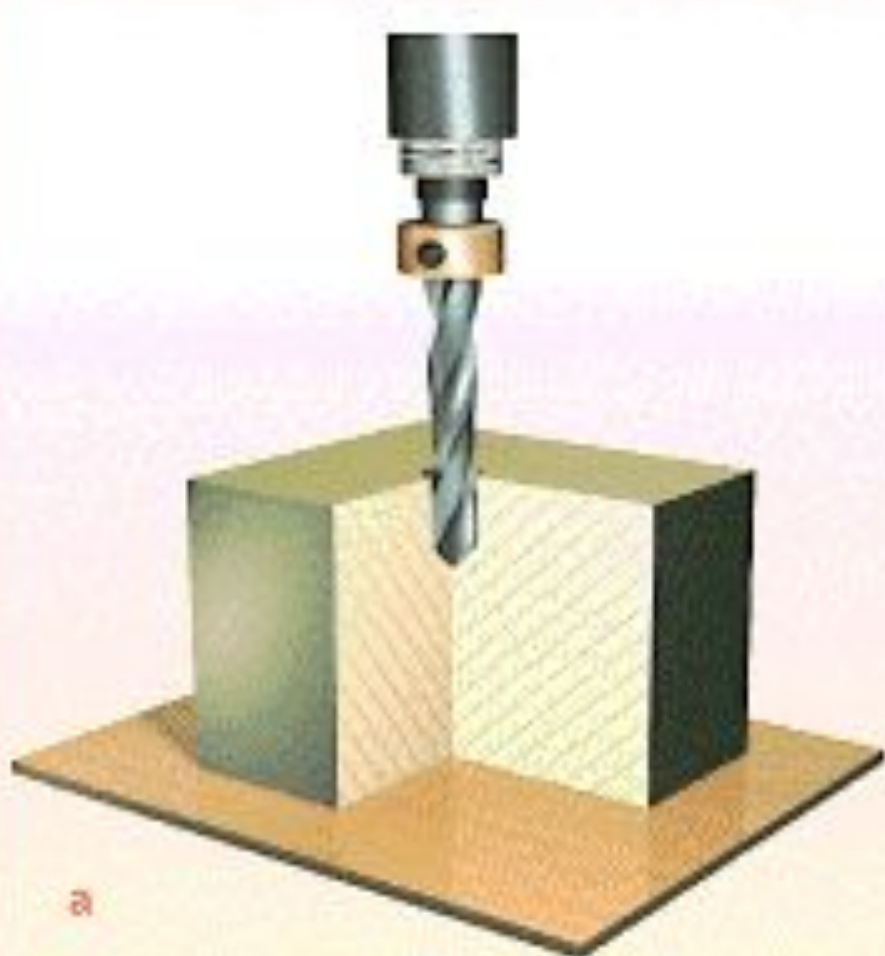
а



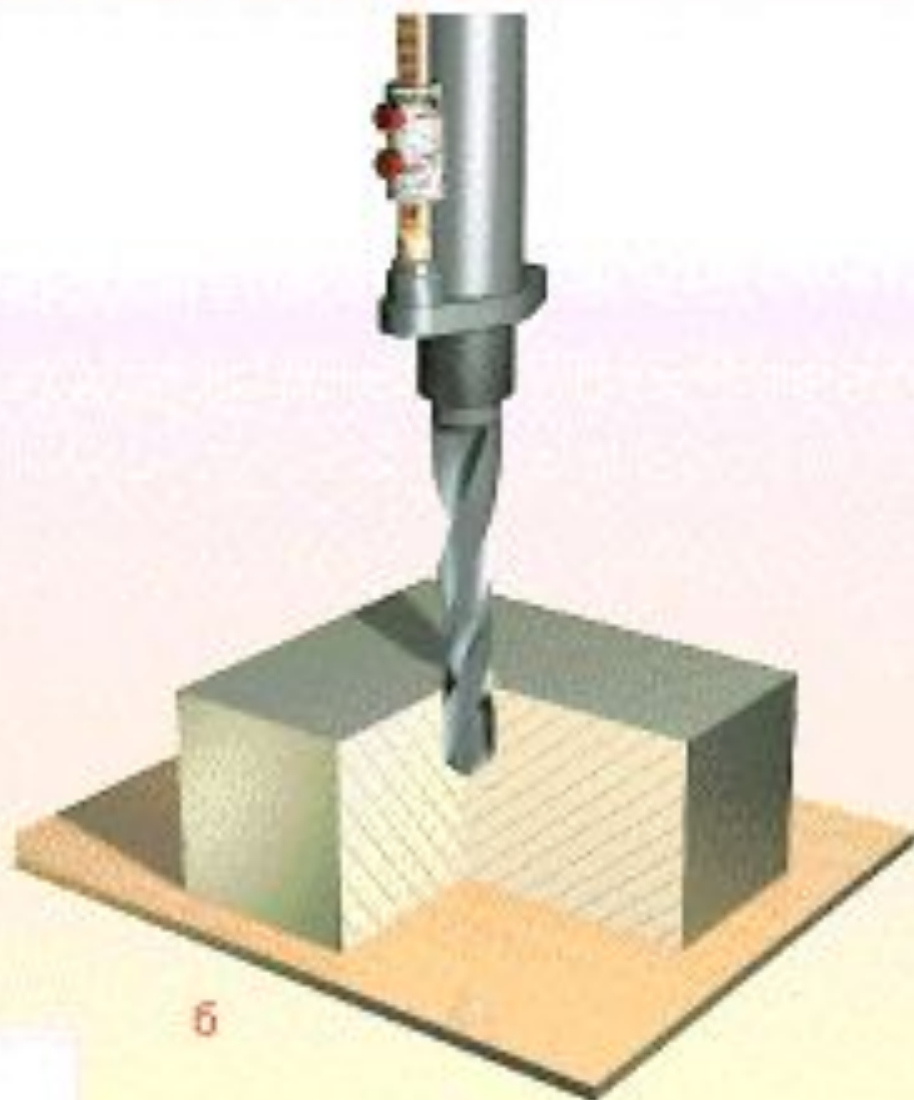
б

а - сверление неглубокого отверстия с помощью приставной пластины,
б - отверстия в угольнике; 1 - деталь, 2 - пластина

Сверление. Сверление глухих отверстий на заданную глубину



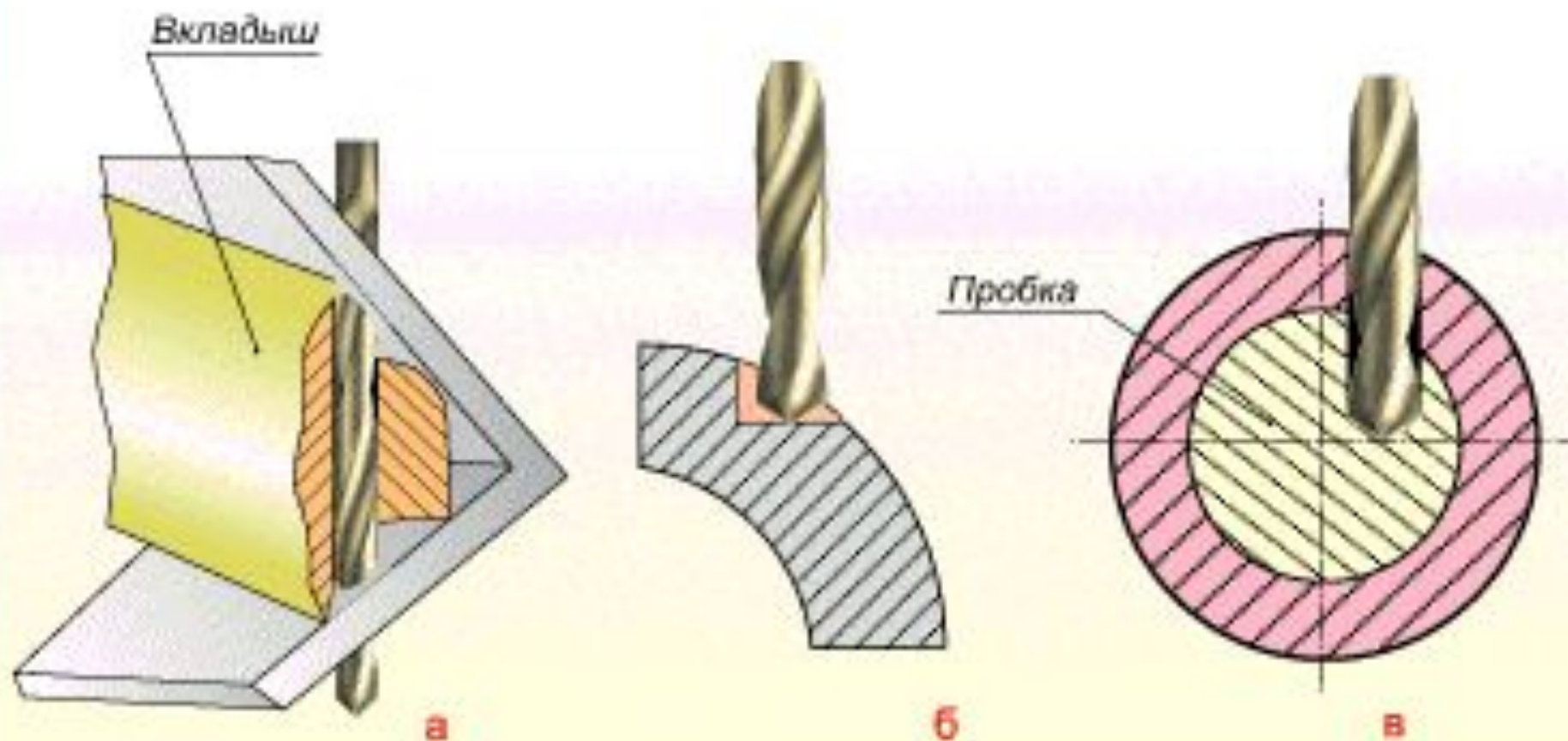
а



б

а - по втулочному упору,
б - по измерительной линейке

Сверление. Сверление отверстий



- а** - в плоскости, расположенной под углом к другой плоскости
- б** - на цилиндрической поверхности
- в** - в полых деталях