

Втулки

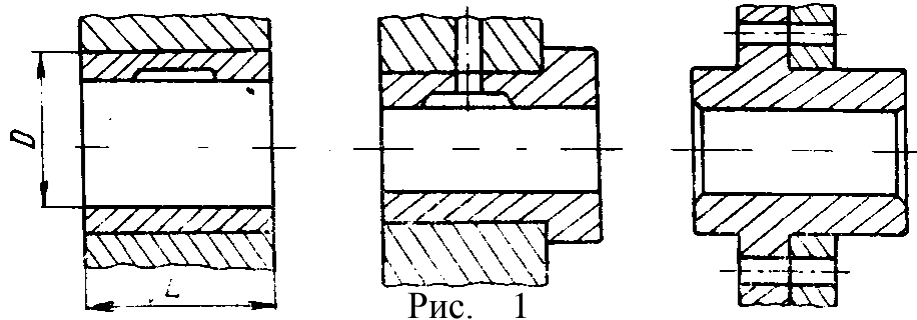


Рис. 1

Основные технологические задачи

Основной технологической задачей является обеспечение концентричности наружных поверхностей с отверстием и перпендикулярности торцов к оси отверстия.

Точность размеров. Диаметры наружных поверхностей выполняют по h6, h7; отверстия - по H7, реже по H8, для ответственных сопряжений по H6.

Точность формы. В большинстве случаев особые требования к точности формы поверхностей не предъявляются, т.е. погрешность формы не должна превышать поля допуска на размер.

Точность взаимного расположения:

- концентричность наружных поверхностей относительно внутренних поверхностей 0,015-0,075 мм;
- разностенность не более 0,03-0,15 мм;
- перпендикулярность торцовых поверхностей к оси отверстия 0,2 мм на радиусе 100 мм, при осевой нагрузке на торцы неперпендикулярность не должна превышать 0,02-0,03 мм.

Качество поверхностного слоя. Шероховатость внутренних и наружных поверхностей вращения соответствует $R_a = 2,5-5,0$ мкм, торцов $R_a = 1,25-5,0$ мкм, а при осевой нагрузке $R_a = 2,5-0,5$ мкм. Для увеличения срока службы твердость исполнительных (поверхностей втулок выполняется HRC 40-60).

Пример. Для рассматриваемой втулки (рис. 5.3):

- точность размеров основных поверхностей в пределах H7-h7;
- точность формы - в пределах 1/4 допуска на размер;

- точность взаимного расположения задается величиной радиального биения (не более 0,025 мм) и торцового биения (не более 0,04 мм) относительно оси отверстия;
- шероховатость ответственных цилиндрических поверхностей: наружных $R_a = 1,25$ мкм, внутренних $R_a = 1,25$ мкм.

Материалы и заготовки для втулок

В качестве материалов для втулок служат: сталь, латунь, бронза, серый и ковкий антифрикционный чугун, специальные сплавы, металлокерамика, пластмассы.

Заготовками для втулок с диаметром отверстия до 20 мм служат калиброванные или горячекатаные прутки, а также литые стержни. При диаметре отверстия больше 20 мм применяются цельнотянутые трубы или полые заготовки, отлитые в песчаные или металлические формы, используют также центробежное литье и литье под давлением.

Заготовкой для рассматриваемой детали является штамповка, полученная на горизонтально-ковочной машине.

Основные схемы базирования

Задача обеспечения concentricity наружных поверхностей относительно отверстия и перпендикулярности торцовых поверхностей к оси отверстия может быть решена обработкой:

- наружных поверхностей, отверстий и торцов за один установ;
- всех поверхностей за два установка или за две операции с базированием при окончательной обработке по наружной поверхности (обработка от вала);
- всех поверхностей за два установка или за две операции с базированием при окончательной обработке наружной поверхности по отверстию (обработка от отверстия).

При обработке за один установ рекомендуется следующий технологический маршрут обработки втулки:

1) подрезка торца у прутка, подача прутка до упора, зацентровка торца под сверление, сверление отверстия и обтачивание наружной поверхности, растачивание или зенкерование отверстия и обтачивание наружной поверхности со снятием фасок на свободном торце, предварительное развертывание, окончательное развертывание, отрезка. Эта первая операция выполняется на токарно-револьверном станке, одношпиндельном или многошпиндельном токарном автомате;

2) снятие фасок с противоположного торца втулки на вертикально-сверлильном или токарном станке;

3) сверление смазочного отверстия;

4) нарезание смазочных канавок на специальном станке.

При обработке втулки из трубы вместо сверления производят зенкерование или растачивание отверстия, далее технологический маршрут сохраняется.

При обработке втулки с базированием по внутренней поверхности рекомендуется следующий технологический маршрут обработки втулки:

1) зенкерование отверстия втулки и снятие фаски в отверстии на вертикально-сверлильном станке (технологическая база - наружная (поверхность));

2) протягивание отверстия на горизонтально-протяжном станке со сферической самоустанавливающейся шайбой, которую применяют, потому что торец не обработан;

3) предварительное обтачивание наружной поверхности (в зависимости от точности заготовки), подрезка торцов и снятие наружных (а часто и внутренних) фасок на токарно-многолезцовом полуавтомате). Базирование осуществляется по внутренней поверхности на разжимную оправку;

4) чистовое обтачивание наружной поверхности, чистовая подрезка торца.

При выборе метода базирования следует отдавать предпочтение базированию по отверстию, которое имеет ряд преимуществ:

1) при обработке на жесткой или разжимной оправке погрешность установки отсутствует или значительно меньше, чем при обработке в патроне с креплением заготовки по наружной поверхности;

2) более простое, точное и дешевое центрирующее устройство, чем патрон;

3) при использовании оправки может быть достигнута высокая степень концентрации обработки.

В качестве примера в табл. 1 приведен маршрут технологического процесса механической обработки втулки, изображенной на рис. 2.

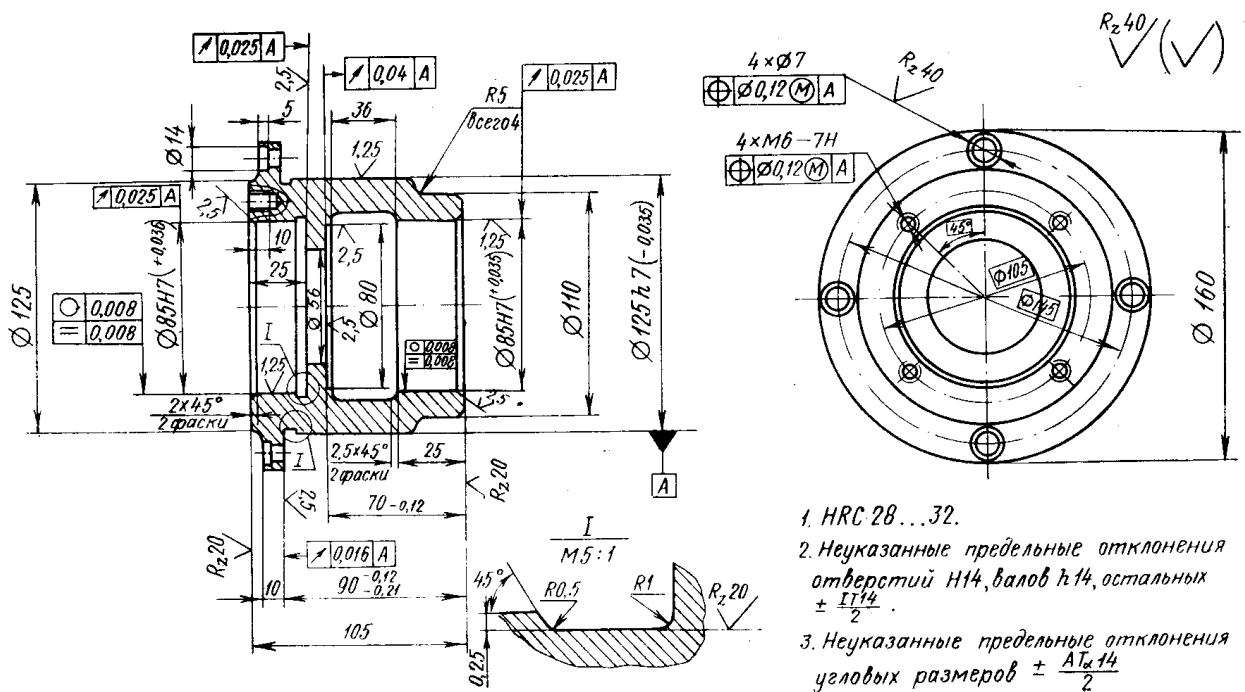


Рис. 2

Таблица 1

Технологический маршрут механической обработки втулки

	Наименование и краткое содержание операции	Операционный эскиз
1	2	3
00	Заготовительная (ГКМ)	
05	Токарная с ЧПУ. Выполняется на станке с ЧПУ РТ-706. Растачивание диаметров 1, 3 под шлифование, 2 начисто, подрезка торца, растачивание канавки и фасок	

1	2	3
10	Токарная с ЧПУ. Выполняется на станке с ЧПУ РТ-706. Обтачивание диаметров 1 (под шлифование) 2, 3, 4 начисто, подрезка торца, обтачивание канавки 1 и фасок	
15	Радиально-сверлильная. Выполняется на радиально-сверлильном станке 2Н53. Сверление отверстий $\varnothing 7$, длиной 10 мм и зенкерование отверстий \varnothing на длину 5 мм	
20	Термическая HRC 50-55	
25	Внутришлифовальная. Выполняется на станке 3227. Шлифование диаметров 1, 2 и торца 3 начисто	
30	Круглошлифовальная. Выполняется на станке 3А153. Шлифование диаметра 1 и торца 2	