Прочитать лекцию и ответить на контрольные вопросы. Готовые ответы отправлять на электронную почту [danilov.37@bk.ru](mailto:danilov.37@bk.ru)

## ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВТУЛОК

## Характеристика втулок

К деталям класса втулок относятся втулки, гильзы, стаканы, вкладыши, т.е. детали, образованные наружными и внут- ренними поверхностями вращения, имеющие общую прямолинейную ось.

Некоторые основные виды подшипниковых втулок, представленные на рис. 37, служат как опоры вращающихся валов.

Наиболее часто применяют втулки с *L*/*D*  3.

**Технологические задачи.** Отличительной технологической задачей является обеспечение концентричности наружных поверхностей с отверстием и перпендикулярности торцов к оси отверстия.

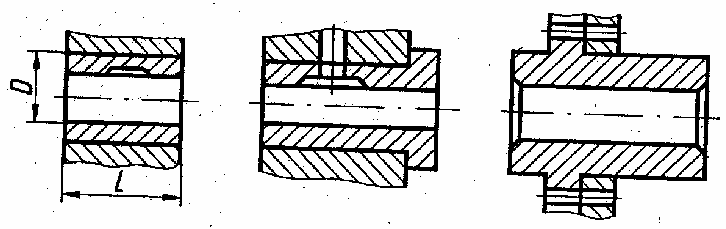
*Точность размеров.* Диаметры наружных поверхностей выполняют по h6, h7; отверстия по Н7, реже по Н8, для ответст- венных сопряжении по Н6.

*Точность формы.* В большинстве случаев особые требования к точности формы поверхностей не предъявляются, т.е. погрешность формы не должна превышать определенной части 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 загрузке на тор- цы отклонения от перпендикулярности не должны превышать 0,02...0,03 мм.

*Качество поверхностного слоя.* Шероховатость внутренних и наружных поверхностей вращения соответствует Ra

=1,6...3,2 мкм, торцов Ra = 1,6...6,3 мкм, а при осевой нагрузке Ra = 1,6...3,2 мкм. Для увеличения срока службы твердость исполнительных поверхностей втулок выполняется НRС 40...60.

Для втулки, показанной на рис. 37:

**Рис. 37 Виды подшипниковых втулок**

* точность размеров основных поверхностей в пределах IТ7;
* точность формы для отверстия Ж85 задана допуском круглости и допуском профиля продольного сечения (0,008

мкм), а для остальных поверхностей погрешности формы должны находиться в пределах части допуска и допуска на размер;

* точность взаимного расположения задается величиной радиального биения отверстия (не более 0,025 мм) и торцово- го биения упорного торца втулки (не более 0,016 мм) относительно оси наружной цилиндрической поверхности и позицион- ными допусками расположения осей крепежных отверстий (0,12 мм);
* шероховатость ответственных цилиндрических поверхностей: наружных Rа = 1,6 мкм, внутренних Rа = 1,6 мкм.

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 ли- тые 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 рас- сматриваемой детали является штамповка, полученная на горизонтально-ковочной машине. Задача обеспечения концен- тричности 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 установа или за две операции с базированием при окончательной обработке по наружной поверхности (обработка от вала);
* всех поверхностей за два установа или за две операции с базированием при окончательной обработке наружной по- верхности по отверстию (обработка от отверстия).

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

* подрезка торца у прутка, подача прутка до упора, зацентровка торца под сверление, сверление отверстия и обтачи- вание 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;
* снятие фасок с противоположного торца втулки на вертикально-сверлильном или токарном станке;
* сверление смазочного отверстия;
* 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 об- работки втулки:

* зенкерование отверстия втулки и снятие фаски в отверстии на вертикально-сверлильном станке (технологическая база – наружная поверхность);
* протягивание отверстия на горизонтально-протяжном станке со сферической самоустанавливающейся шайбой, ко- торую применяют, потому что торец не обработан;
* предварительное обтачивание наружной поверхности (в зависимости от точности заготовки), подрезка торцов и сня- тие наружных (а часто и внутренних фасок на токарно-многорезцовом полуавтомате). Базирование осуществляется по внут- ренней поверхности на разжимную оправку;
* чистовое обтачивание наружной поверхности, чистовая подрезка торца.

При выборе метода базирования следует отдавать предпочтение базированию по отверстию, которое имеет ряд пре- имуществ:

* при обработке на жесткой или разжимной оправке погрешность установки отсутствует или значительно меньше, чем при обработке в патроне с креплением заготовки по наружной поверхности;
* более простое, точное и дешевое центрирующее устройство, чем патрон;
* при использовании оправки может быть достигнута высокая степень концентрации обработки.

Контрольные вопросы:

## 1. Описать характеристики втулок.