В зависимости от требуемой точности измерения и размеров диаметра отверстия применяют различные измерительные инструменты.

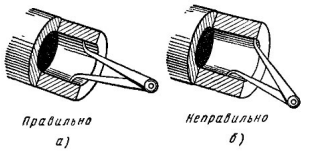

Рис 128 Измерение диаметра отверстия нутромером

Неточные цилиндрические отверстия можно измерять нутромером и измерительной линейкой, а точные - штангенциркулем, либо микрометрических нутромером.

В серийном и массовом производстве для контроля точных диаметров отверстий применяют предельные калибры-пробки.

Измерение цилиндрических отверстий. На рис. 128 показано правильное (а) и неправильное (б) измерение диаметра отверстия нутромером. Если ось нутромера не будет совпадать с осью отверстия, то развод ножек покажет больший размер. для определения размера нужно величину развода ножек нутромера измерить линейкой или штангенциркулем.

При растачивании отверстия под обработанный вал измеряют вначале диаметр вала кронциркулем или штангенциркулем и затем устанавливают по ним ножки нутромера.

Точное отверстие измеряют штангенциркулем с точностью отсчета 0,02 мм (рис. 129).

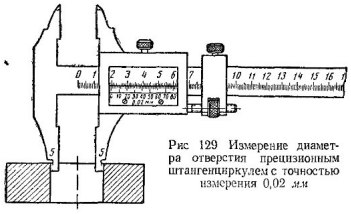

Рис 129 Измерение диаметра отверстия прецизионным штангенциркулем с точностью измерения 0,02 мм

На рис. 130 показан контроль диаметра отверстия предельной пробкой. Проходная сторона (длинный измерительный цилиндр) должна проходить без нажима сквозь отверстие. Если и непроходная сторона (короткий измерительный цилиндр) входит в отверстие, то деталь бракуют.

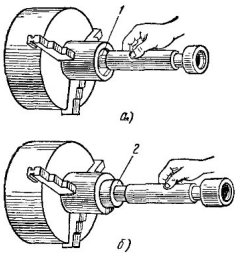

Рис 130 Контроль диаметра отверстия предельной пробкой

а — проходная сторона пробки легко входит в отверстие, *б* — непроходная сторона пробки не входит в отверстие, *1* — проходная сторона пробки, *2* — непроходная сторона пробки

Цилиндрические калибры-пробки неудобны для контроля отверстий больших диаметров вследствие их большого веса. В этих случаях пользуются более легкими односторонними калибрами-пробками (рис. 131), из которых один - проходной, обозначают ПР, а второй - непроходной - НЕ.

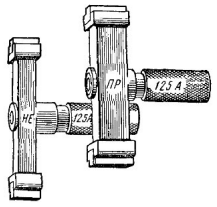

Рис 131 Плоские калибры-пробки для контроля диаметра отверстия

Регулируемая предельная пробка, которую можно отрегулировать для контроля отверстий нескольких размеров показана на рис. 132. После износа измерительных поверхностей пробки можно восстановить ее правильные размеры.

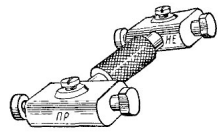

Рис 132 Регулируемая предельная пробка

Диаметры отверстий можно измерять также нутромерами, показанными на рис. 133 и 134.

Рис 133 Жесткий нутромер

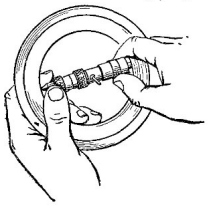

Рис 134 Применение микрометрического нутромера при измерении диаметра отверстия

Жесткий нутромер (рис. 133) представляет собой металлический стержень с измерительными концами, имеющими сферическую поверхность. Расстояние между ними равно диаметру измеряемого отверстия. Чтобы исключить влияние тепла от руки, держащей нутромер, на его действительный размер, применяют державки (рукоятки).

Для измерения внутренних размеров с точностью до 0,01 мм применяются микрометрические нутромеры
. Устройство их сходно с устройством микрометра для наружных измерений.

При измерении микрометрический нутромер вводят в измеряемое отверстие (рис. 134). Один конец его умирают в поверхность отверстия, а противоположный медленно покачивают в продольном и поперечном направлениях и нащупывают регулированием микрометрического винта наибольший размер; затем производят отсчет.

Измерение внутренних канавок и выточек. Внутренние канавки и выточки измеряют по диаметру и по длине. Диаметр измеряют нутромером, кронциркулем и шаблоном.

На рис. 135 показан прием измерения диаметра выточки кронциркулем и линейкой. Сначала измеряют кронциркулем размер а, не меняя раствора ножек, прижимают одну из них к внутренней стенке отверстия, а положение второй измеряют линейкой. Предположим, вторая ножка находится у деления 18 мм, а размер а равен 25 мм. Легко подсчитать, что толщина стенки b равняется размеру а минус 18 мм, т. е. 25-18=7 мм. Если наружный диаметр детали равен 100 мм, то, вычитая из этого размера две толщины стенок, т. е. 2×7 мм, получим диаметр выточки 100-(2 × 7) = 86 мм.

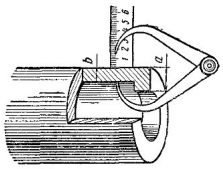

Рис 135 Измерение диаметра выточки кронциркулем и линейкой

Таким же способом можно измерить диаметр внутренней канавки.

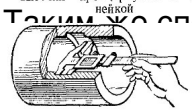

Рис 136 Измерение ширины внутренней канавки штангенциркулем

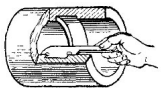

Рис. 137. Измерение ширины внутренней канавки кронциркулем

На рисунке 136 показано измерение ширины внутренней канавки ножками

На рисунке 137 показано измерение ширины внутренней канавки