



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Управление качеством»

Калибры. Технический контроль калибрами

Методические указания
по дисциплине

**«Метрология, стандартизация и
технические измерения»**

Авторы

В.П. Димитров

Е.М. Зубрилина

О.А. Голубева

Ростов-на-Дону, 2017



Аннотация

«Тип электронного ресурса» предназначен для студентов очных форм обучения направлений 27.03.02 «Управление качеством».

Авторы

д.т.н., профессор,
Декана ф-та ПИТР
Димитров В.П.

к.т.н., доцент
каф. «Управление
качеством»
Зубрилина Е.М.

к.т.н., доцент
каф. «Управление
качеством»
О.А. Голубева



Цель работы: Изучить назначение и конструктивное исполнение калибров, освоить приёмы применения калибров при контрольных операциях.

1.Оборудование:

- 1.1.Калибры для контроля валов.
- 1.2.Калибры для контроля отверстий.
- 1.3.Набор деталей для выполнения контрольных операций.

2.Порядок выполнения работы.

- 2.1. Подготовить калибры к работе .
- 2.2. Провести контроль валов скобами.
- 2.3. Провести контроль отверстий пробками.
- 2.4. Результаты контроля занести в отчет.
- 2.5. Составить отчет. В отчете указать цель и порядок выполнения лабораторной работы, показать схемы и приемы контроля диаметра вала и отверстия, расположение полей допусков калибров для вала и отверстия.

3. Калибры

При **массовом выпуске изделий** часто на деталях приходится измерять одни и те же размеры. При этом не всегда надо знать действительный размер. Иногда достаточно убедиться, что действительный размер детали находится в пределах установленного допуска, т. е. между наибольшим и наименьшим предельными размерами. В этом случае действительный размер сравнивается с предельно допустимым с помощью специальных контрольных инструментов — **калибров**.

Калибрами называются средства контроля, служащие для проверки соответствия техническим условиям размеров, формы и взаимного расположения осей и поверхностей. Калибры изготавливают из хромистой стали.

В зависимости от условий оценки годности деталей калибры бывают нормальные и предельные.

Нормальные копируют действительные размеры изделий и его форму. Годность изделий в этом случае оценивают по вхождению и степени прилегания калибров к изделиям. Так как степень прилегания исполнитель устанавливает по ощущению, то результаты проверки субъективны. Поэтому такие калибры применяют редко.

Предельные калибры служат для того, чтобы определить, находится ли действительный размер контролируемого изделия в пределах допуска.

Калибры для валов называются скобами (кольцами) (рис. 1), а для отверстий — пробками (рис. 2). Комплект состоит из проходного и непроходного калибров. Проходным калибром контролируют начало поля допуска, а непроходным — конец поля допуска детали. Деталь считается годной, если под действием собственной массы проходной калибр проходит, а непроходной не проходит.

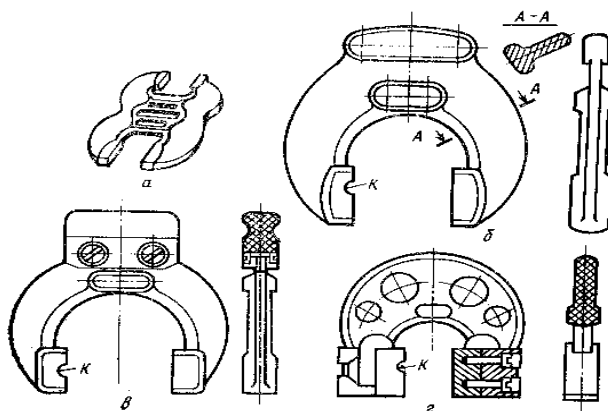


Рис. 1. Калибры для контроля валов — скобы:

а — двусторонняя; б — односторонняя; в — односторонняя с ручкой; г — со вставками

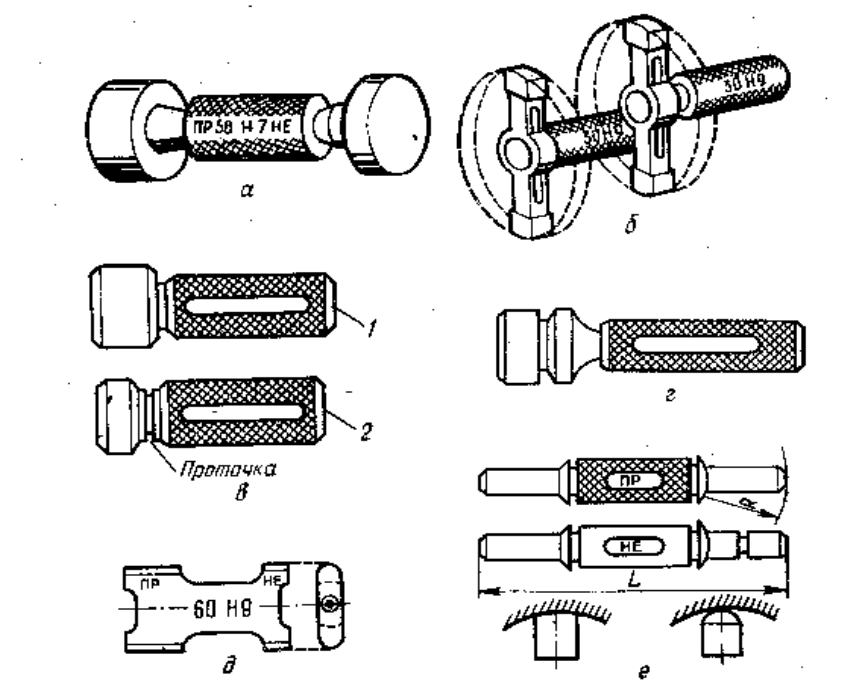


Рис. 2. Калибры для контроля отверстий — пробки:
 а — двусторонняя; б — неполная; в — односторонние проходная (1) и непроходная (2);
 г — односторонняя проходная и непроходная, д — листовая двусторонняя;
 е — штихмас-нутромер.

На рабочих местах применяются рабочие калибры (Р-ПР и Р-НЕ). Контролеры и заказчики применяют приемные калибры (П-ПР и П-НЕ). Для проверки самих калибров в процессе изготовления и эксплуатации применяют контрольные калибры (К-ПР и К-НЕ).

Проходная пробка служит для контроля наименьшего размера отверстия, а непроходная — наибольшего. Брак по проходному калибру исправим, по непроходному — неисправим. Калибры-пробки по конструктивному исполнению бывают полными и неполными, двусторонними и односторонними, регулируемые и нерегулируемые. Полными пробками, как правило, проверяют изделия диаметром не более 100 мм, а неполными — более 100 мм.

Непроходной скобой контролируют наименьший размер вала, а проходной — наибольший. Регулируемые скобы обычно применяют в условиях серийного производства; это позволяет расширить диапазон контролируемых изделий. Однако точность контроля ими ниже, чем у нерегулируемых скоб.

Различают собственный и рабочий размеры скоб. Собственный размер получают по результатам измерений; рабочий — это размер скобы под нагрузкой. При контроле диаметров валов от 50 до 100 мм разность между собственным и рабочим размерами скоб составляет 1,5 мкм, при контроле диаметров 100... 170 мм — 4,5 мкм.

В процессе контроля калибры изнашиваются. В большей мере подвергаются износу проходные калибры.

4. Допуски калибров.

Поля допусков калибров расположены относительно номинальных размеров. Номинальными размерами калибров считаются предельные размеры деталей. Схема расположения полей допусков рабочих калибров показана на рисунке 3. В соответствии ГОСТ 24853—81 установлена система допусков на гладкие калибры для контроля отверстий и валов, с размерами до 500 мм.

При изготовлении калибров предусмотрены следующие допуски:

- H — на рабочие калибры-пробки;
- H_L — на калибры-скобы.

Для проходных калибров установлена граница износа. Износ их с допуском до $IT8$ включи-

тельно может выходить за границу поля допуска детали на величину Y для пробок и Y_1 для скоб. Для проходных калибров квалитетов от $IT9$ до $IT17$ износ ограничивается проходным пределом, т. е. $Y=Y_1=0$. Поля допусков H и H_1 всех проходных калибров сдвинуты внутрь поля допуска изделия для калибров-пробок на величину Z , для калибров-скоб — на Z_1 . При номинальных размерах более 180 мм поле допуска непроходного калибра также сдвинуто внутрь поля допуска детали для пробок на величину α и для скоб — на α_1 . Эта так называемая зона безопасности служит для компенсации погрешности контроля. Для непроходных калибров размером до 180 мм $\alpha = \alpha_1 = 0$. При сдвиге полей допусков калибров и границ износа их проходных сторон внутрь поля допуска детали устраняется возможность искажения посадок и гарантируется получение размеров деталей в пределах полей допусков.

Размер калибра, проставленный на его чертеже таким образом, чтобы допуск на его изготовление был направлен в «тело» детали, называется исполнительным. За исполнительный размер пробки принят наибольший предельный размер с отрицательным отклонением; за исполнительный размер скобы — ее наименьший предельный размер с положительным отклонением.

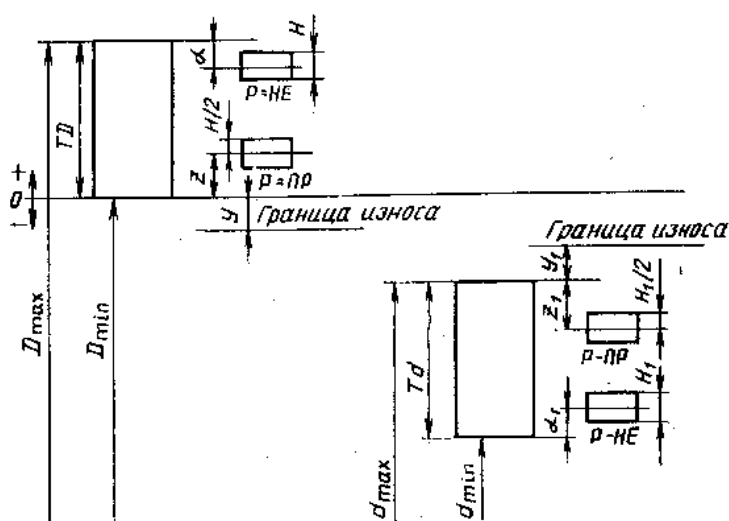


Рис. 3. Расположение полей допусков калибров

5. Технический контроль.

Процесс контроля деталей заключается в простой сортировке их с помощью двух предельных калибров на три группы: годные детали, размер которых находится в пределах допускаемого (ПР проходит, а НЕ — не проходит); исправный брак, когда размер вала больше допустимого, а отверстия меньше допустимого (ПР — не проходит); неисправимый брак, когда размер вала занижен, а отверстия завышен (НЕ — проходит).

Калибры не могут быть выполнены совершенно точно, поэтому в стандартах предусмотрены допуски на их изготовление. В процессе измерений происходит износ проходных калибров, а непроходные стороны калибров не изнашиваются. Стандарт предусматривает допустимый износ проходных калибров. Чтобы исключить случаи забракования контролерами годных деталей, рабочие пользуются всегда новыми калибрами, а контролеры — калибрами, имеющими износ, но не выше допустимого.

В процессе проверки деталей **калибрами запрещается прилагать усилия** при наложении скобы на вал и введении пробки в отверстие (калибры должны устанавливаться под собственной массой); проверять вращающиеся детали на станке во избежание быстрого износа калибра, а также по условиям техники безопасности; проверять валы скобой, если ее роняли на пол (она могла деформироваться и изменить размер).

На рис. 4 показана схема и прием контроля измеряемого диаметра вала 1 проходной скобой; 2 — непроходная скоба; 3 — проходная скоба. Разница между этими размерами составляет допуск на размер диаметра контролируемого вала. Сторона скобы НЕ делается по наименьшему допустимому размеру диаметра таким образом, чтобы вал не проходил через нее. Действительный размер диаметра вала при этом виде контроля установить нельзя. Нельзя также установить действительный размер отклонений от геометрических форм вала, т. е. овальность, конусность и т. д. Для определения действительного размера диаметра вала и действительных отклонений, выраженных в числовых значениях, следует применять универсальные измерительные средства.

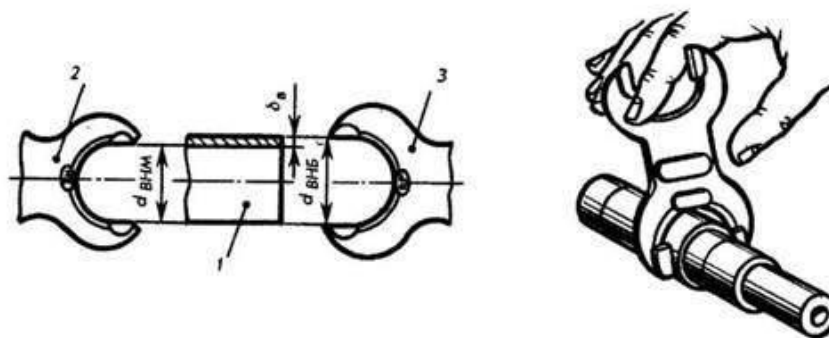


Рис. 4

На рис. 5 показана схема и прием контроля измеряемого диаметра отверстия. Принцип контроля этим калибром аналогичен предыдущему.

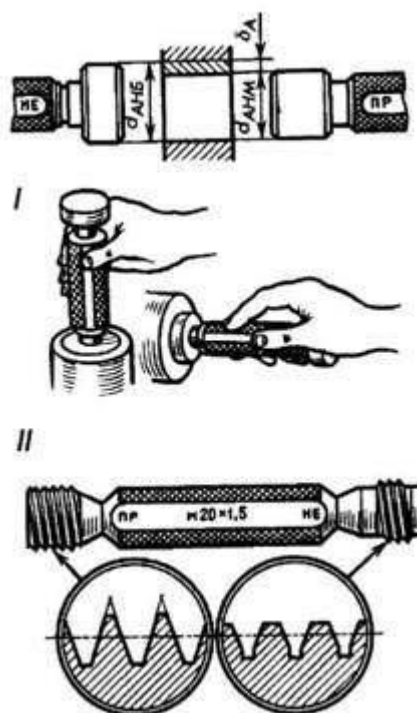


Рис. 5

Для проверки цилиндрической крепежной резьбы II применяют рабочие, приемные и контрольные калибры. Рабочие калибры используют для проверки правильности размеров резьбы изделий в процессе их изготовления. Приемные калибры — для проверки правильности размеров резьбы контролерами и заказчиками. Контрольные калибры (контркалибры) — для контроля и регулировки (установки) размеров рабочих калибров.



Приложение 1

Форма отчета.

Содержание отчета.

1. Цель работы.
2. Порядок выполнения работы.
3. Протокол результатов контроля (эскизов детали должно быть не менее пяти, отдельно показать схемы допусков)

п/п	Эскиз детали	Эскиз калибра	Вывод по результатам контроля