

Микрометрические измерительные инструменты основаны на использовании точной винтовой пары (винт-гайка), которая преобразует вращательные движение микровинта в поступательные. К микрометрическим инструментам относятся: микрометры, микрометрические глубиномеры, микрометрические нутромеры (рис. 17). Микрометрические инструменты предназначены для абсолютного контактного метода измерения. Цена деления прибора 0.01 мм. Погрешность измерения зависит от пределов измерения микрометра и составляет: от 3 мкм для микрометров 0-25 мм до 50 мкм для микрометров с пределами измерения 400-500 мм. Принцип микрометрической пары используется в конструкциях многих измерительных приборов.

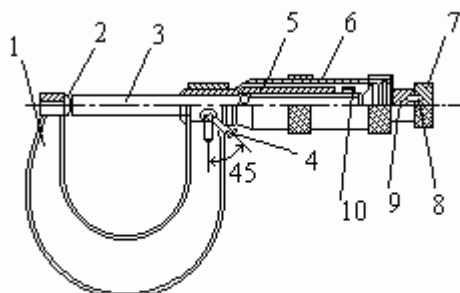


Рис. 17

Устройство микрометра. Общий вид микрометра показан на рис.17. Корпусом инструмента служит скоба 1, в которую запрессованы с одной стороны пятка 2, с другой - стержень 5, на котором закреплена микрогайка и нанесена продольная шкала. Одной измерительной поверхностью является торец микрометрического винта 3, выдвигающегося из стержня, второй - торец пятки 2. Микровинт связан с корпусом барабана 6, имеющим на конусном конце круговую шкалу. Заканчивается барабан резьбой, на которую навинчивается гайка 9, являющаяся корпусом механизма трещетки. Основное назначение - трещетки обеспечивать постоянство измерительного усилия за счет храповика 7 и подпружиненного стержня 8. Микрометр снабжен устройством 4, позволяющим стопорить микровинт и гайкой 10 для регулировки зазора в паре микровинт - микрогайка.

Отсчет показаний микрометрических инструментов. Отсчетное устройство микрометрических инструментов состоит из двух шкал (рис. 17). Продольная шкала имеет два ряда штрихов с интервалом 1 мм, расположенных по обе стороны горизонтальной линии и смещенных относительно друг друга на 0.5 мм. Таким образом, оба ряда штрихов образуют одну продольную шкалу с ценой деления 0.5 мм.

Микровинт связан с барабаном 6, который на конусном конце имеет круговую шкалу с числом делений $n=50$. Учитывая, что шаг резьбы винтовой пары $S=0,5\text{мм}$, цена деления круговой шкалы (нониуса) микрометра "С" равна:

$$C = S / n = 0,5 / 50 = 0,01\text{мм}.$$

Размер измеряемой детали с точностью до 0.5 мм отсчитывают по шкале стержня указателем, которым является скошенный край барабана. Сотые доли миллиметра отсчитывают по круговой шкале барабана, указателем которой является продольный штрих на стержне микрометра.

Установка микрометра на ноль. Перед началом измерений микрометрическими инструментами производят их проверку и установку на ноль. Установку микрометров на ноль производят на начальном делении шкалы. Для микрометров с пределом измерений 0-25 мм -на нулевом делении шкалы, для микрометров с пределами измерений 25-50 мм -на делении 25 и т.д. Осторожно вращая микровинт за трещетку, приводят в соприкосновение измерительные поверхности микровинта и пятки. У микровинтов с пределом измерения

25- 50, 50-75 и т.д. микровинт и пятка соединяются между собой через блок концевых мер длины размером 25, 50 мм и т.д. или через специально установочные цилиндрические меры, прилагаемые в комплект к микрометрам.

При указанном соприкосновении скошенный край барабана микрометра должен установиться так, чтобы штрих начального деления основной шкалы (нуль или 25, 50 мм и т.д.) был полностью виден, а нулевое деление круговой шкалы барабана совпадало с продольной горизонтальной линией на стебле 5 (рис. 17). Если такого совпадения нет, то стопором 4 необходимо зафиксировать микровинт 3 и, придерживая барабан 6 за накатанный выступ ослабить накидную гайку 9. Затем, поворачивая освобожденный корпус барабана, совмещают нулевое деление на барабане с горизонтальной линией на стебле 5 микрометра, и, придерживая корпус барабана за накатанный выступ, снова закрепляют барабан гайкой 9.

Следует иметь в виду, что при затягивании гайки 9 нулевая установка может снова нарушиться, поэтому нужно снова проверить ее и при необходимости исправить.

Установка микрометрического нутромера на нуль производится по специальной установочной скобе, которая входит в комплект прибора. Возможна установка и с помощью концевых мер длины.

Придерживая нутромер за гильзу и вращая барабан за накатное кольцо, выворачивают микрометрический винт до соприкосновения измерительных наконечников с поверхностями установочной скобы. Затем стопорят микровинт. Нулевой штрих горизонтальной линии основной шкалы должен быть виден полностью, скошенный край барабана должен касаться данного штриха, а нулевое деление барабана совпадать с горизонтальной линией основной шкалы. Наибольшими покачиваниями определяют, соответствует ли размер нутромера наименьшему расстоянию между поверхностями установочной скобы или концевых мер длины. Если нутромер между поверхностями скобы проходит туго, то микровинт отстопоривают и настройку повторяют. Настройку повторяют несколько раз для отыскания наименьшего расстояния между поверхностями установочной скобы (находят наименьшее показание нутромера). Если нутромер не установлен на нуль, то при застопоренном микровинте необходимо ослабить контргайку и отрегулировать установку барабана на нуль. После окончательной установки на нуль можно присоединить удлинительные трубки, при этом нулевая установка не нарушается.

Измерение микрометром и микрометрическим нутромером. При измерении микрометром (рис. 17) отводят измерительную поверхность микровинта 3, вращая барабан 6, на необходимое расстояние. Между микровинтом 3 и пяткой 2 помещают измеряемую деталь и при помощи барабана 6 сокращают зазор между измеряемой деталью и измерительными поверхностями до 1-2 мм. Окончательное соприкосновение измерительных поверхностей с деталью производят вращением трещетки 7 и снимают показания прибора.

При измерении микрометрическим нутромером его вводят в измеряемое отверстие и, отстопорив микровинт, вращением накатного кольца приводят измерительные наконечники прибора в соприкосновение со стенками отверстия и затем снова стопорят микровинт.

Измерение размера производят несколько раз, слегка покачивая нутромер в плоскости, проходящей через ось отверстия, отыскивая соответственно наибольший и наименьший размеры. После окончательной установки нутромер на размер стопорят микровинт и снимают показания.

Алгоритм определения результата косвенного измерения массы детали представлен на рис. 18.

Обработка результатов непосредственных наблюдений выполняется для того, чтобы на основании данных о геометрических размерах детали произвести расчет ее массы и выполнить оценку погрешности результата.

Определение размеров детали должно проводиться измерительным инструментом имеющимся в распоряжении студента и обеспечивающим наименьшее значение погрешности для каждого параметра.



Рис. 18