***Рычажно-механические измерительные инструменты*** предназначены главным образом для относительных измерений. Их механизм преобразует незначительное возвратно-поступательное перемещение измерительного стержня в круговое движение стрелки по шкале, что- удобно для отсчета. Благодаря рычажным передачам от измерительного стержня к отсчетному показателю цена деления шкал у этих инструментов значительно меньше, чем действительный размер, что обеспечивает высокую степень их чувствительности.

В этой группе инструментов наибольшее распространение получили индикаторы часового типа и индикаторные нутромеры. В лекальных работах, а также в лабораторных измерениях широко используют также рычажные индикаторы, миниметры, рычажные скобы и т. д.

Практика измерений. При измерениях индикатор должен быть неподвижен. Для этого его закрепляют в различных стойках и других приспособлениях так, чтобы корпус не менял своего положения в момент проверки.

Для измерений относительным методом, т. е. при определении отклонений от

номинальных размеров, применяются , специальные стойки с малым столиком (ГОСТ 10197-70; рис. 23, *а).* В тех случаях, когда индикаторы используются для определения отклонений поверхностей деталей от предельной геометрической формы, проверки плоскостей деталей, правильности установки заготовки на станке и т. п., они закрепляются в штативах (ГОСТ 10197-70; рис. 23, б).

Для измерений относительным методом, т. е. для определения отклонений от номинальных размеров, индикатор укрепляют на стойке (см. рис. 23, *а)* и при помощи набора плоскопараллельных концевых мер *А,* равного по длине номинальному размеру, отклонение от которого нужно определить, устанавливают индикатор на нуль. Для этого измерительный наконечник подводят так, чтобы стрелка сделала 1— 2 оборота. Таким образом, стержню индикатора дается натяг, с тем чтобы в процессе измерения индикатор мог показывать как отрицательные, так и положительные отклонения от установочной меры



Основные типы рычажно-механических инструментов

Индикаторы часового типа (ГОСТ 577-68)

В поз. / показан индикатор с перемещением измерительного стержня параллельно шкале (ИЧ).

В поз. // — индикатор с перемещением измерительного стержня перпендикулярно шкале (ИТ).

Эти индикаторы изготовляются двух классов точности: 0-го и 1-го. Пределы измерений индикаторов:

типа ИЧ.........0—2; 0—5 и 0—10 **мм**

типа ИТ......... 0—2 **мм**

Большой циферблат имеет 100 делений (каждое деление равно 0,01 мм). Одно деление малого циферблата соответствует перемещению стержня на 1 мм. Установка на нуль производится поворотом накатанного ободка большого циферблата.

Погрешность показаний индикаторов не превышает следующих величин:

***Р*ычажно-механические приборы** преобразуют малые отклонения размеров изделий в удобные для отсчета перемещения стрелки по шкале. Основные типы рычаж-но-механических передач, используемых в приборах, - зубчатые, рычажные, рычажно-зубчатые, пружинные и рычажно-пружинные

Рычажно-механические приборы широко используются в инструментальном производстве, так как они надежны в работе, имеют относительно высокую точность измерения и универсальны.



**НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО ИНДИКАТОРОВ**

**Назначение и принцип действия индикаторов.**

Индикаторы применяют для точного измерения отклонений детали от заданной геометрической формы, например для проверки биения фрезерной оправки, радиального и осевого биения фрезы, непараллельности поверхностей, конусности цилиндрических деталей и т. д.

Принцип действия индикаторов основан на использовании рычажной или зубчатой передач или их сочетания. В индикаторах при помощи соответствующего передаточного устройства незначительные перемещения измерительного стержня преобразуются в увеличенные перемещения стрелки по шкале, что весьма удобно для отсчета.

Наиболее часто в фрезерном деле применяют индикаторы часового типа.

**Устройство индикатора.**На рис. 32 изображена схема индикатора. На измерительном стержне *3*нарезана рейка, которая входит в зацепление с зубчатым колесом *4.*На одной оси с колесом *4*расположено колесо 9, с которым сцепляется трибка **5.**На оси трибки находится центральная стрелка 5, указывающая величину перемещения измеритель ного стержня5.

Для устранения в передаче мертвого хода в нее включено дополнительное зубчатое колесо 7 с присоединенной к нему спиральной пружиной (волоском) *6,*один конец которой закреплен на колесе, а другой - на корпусе. Пружина *2*удерживает измерительный стержень в выдвинутом положении.

Наиболее распространен индикатор с ценой деления 0,01 *мм,*в котором поступательное перемещение измерительного стержня на 0,01 *мм*соответствует перемещению центральной стрелки на одно деление шкалы. Так как шкала индикатора имеет 100 делений, то полный оборот центральной стрелки соответствует перемещению измерительного стержня на 1 *мм.*Путь, который проходит наконечник *1*измерительного стержня *3*от крайнего нижнего до крайнего верхнего положения, называется *пределом измерения индикатора.* Нормальные индикаторы изготовляются с пределом измерений 0-5 или 0-10 *мм.*В зависимости от предела измерений индикатора центральная стрелка совершает по шкале прибора 5 или 10 оборотов. Обычно измерений по всему диапазону шкалы не производят; индикатор устанавливают так, чтобы измерение происходило в средней части диапазона.