

Инструкция разработана Новосибирским государственным институтом мер и измерительных приборов.

Утверждена Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР 17 октября 1955 г. и введена в действие с 1 марта 1956 г.

На основании приказа Комитета стандартов, мер и измерительных приборов № 150 от 24/ХІІ-60 г. разделы 1 и пп. 3, 4, 6, 7 изложены в новой редакции.

ИНСТРУКЦИЯ 141—55

ПО ПРОВЕРКЕ ИНДИКАТОРОВ ЧАСОВОГО ТИПА С ЦЕНОЙ ДЕЛЕНИЯ 0,01 мм

Настоящая инструкция устанавливает средства и методы проверки индикаторов часового типа с ценой деления 0,01 мм, находящихся в применении и выпускаемых из производства и ремонта. Соблюдение требований инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, производящих проверку индикаторов.

1. СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ

В индикаторе с помощью зубчатой передачи поступательные перемещения измерительного стержня преобразуются во вращательное движение стрелки. Схема механизма индикатора представлена на рис. 1. Зубчатая рейка, нарезанная на измерительном стержне (либо жестко соединенная с измерительным стержнем), сцепляется с зубчатым колесом Z_1 , на оси которого неподвижно сидит колесо Z_2 ; колесо Z_2 сцепляется с трибом Z_3 , на ось которого посажена стрелка индикатора. Колесо с пружинным валом служит для обеспечения однопрофильного зацепления.

Технические требования и основные характеристики индикаторов часового типа, изготовляемых в СССР, определены ГОСТ 577—60.

Устанавливаются следующие типы индикаторов: I — с перемещением измерительного стержня параллельно шкале, II — торцовые с перемещением измерительного стержня перпендикулярно шкале. Общий вид и основные размеры этих индикаторов изображены на рис. 2, 3 и 4.

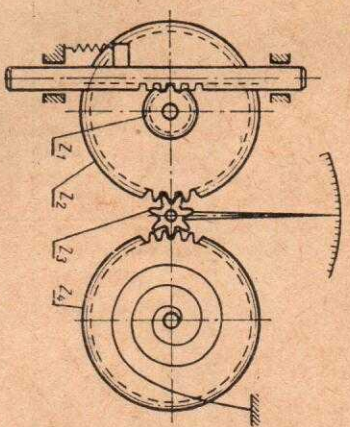


Рис. 1

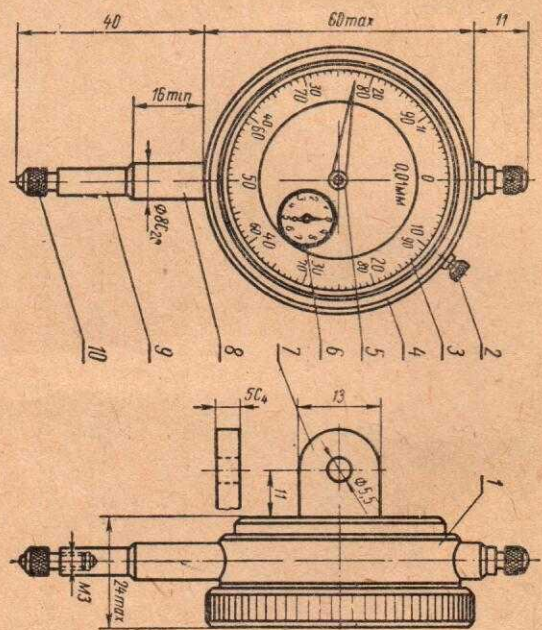


Рис. 2

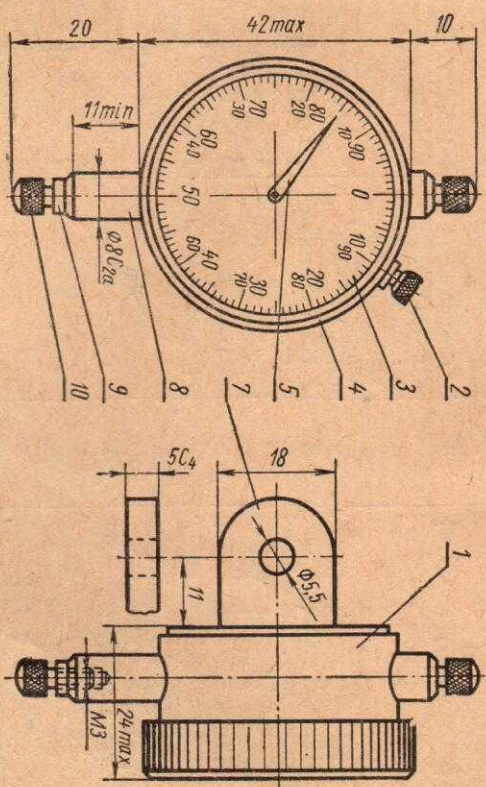


Рис. 3

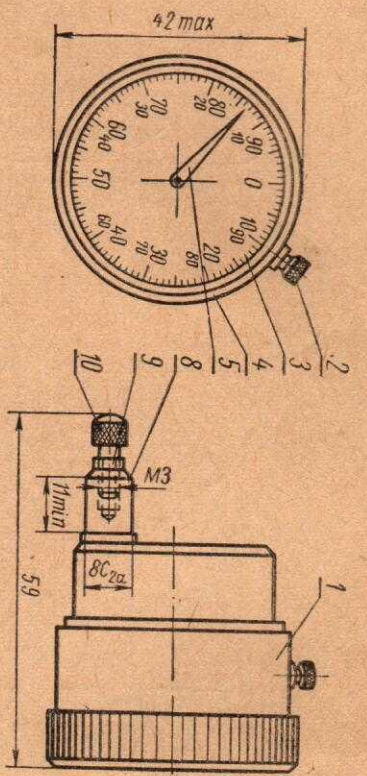


Рис. 4
1 — корпус; 2 — стопор; 3 — дифферент; 4 — ободок; 5 — стрелка; 6 — указатель числа оборотов; 7 — ушко; 8 — гильза; 9 — измерительный стержень; 10 — наконечник

II. ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1. Проверке подлежат следующие элементы индикаторов.

Таблица 1

№ п/п	Наименование элементов	Номера пунктов настоящих инструкций	Средства проверки	
			Наименование	Технические характеристики и
1	Внешний вид	3	—	—
2	Взаимодействие частей	4	Специальный микрометр	Цена деления 0,01 мм
3	Измерительное усилие после выпуска на производстве и ремонта)	5	Приспособление для сообщения нормированного усилия	Усилие 400 гс
4	Измерительное усилие после выпуска на производстве и ремонта)	5	Циферблатные весы	ГОСТ 7327—55
5	Ширина штрихов шкалы и конца стрелки (поверка производится после выпуска из производства)	6	Инструментальный микроскоп	Тип ИТ или БМИ
6	Показание индикатора	7	Специальный микрометр	Цена деления 0,01 мм погрешность показаний и обратный ход не более ± 0,002 мм
6	Вариация показаний	8	—	—

2. Температура помещения, в котором производится проверка, не должна отклоняться от 20°С более чем на ±8°С.

III. ПОВЕРКА

3. Проверка внешнего вида индикатора.

а) Требования

Штрихи и цифры шкалы должны быть четкими с ровными краями. Стекло должно быть прозрачным, чистым, без пузырей, царапин и других дефектов, искажающих отчет показаний. Концы стрелки должны перекрывать короткие штрихи шкалы не менее чем на 0,3 и не более чем на 0,8 их длины.

На рабочих поверхностях прибора не должно быть царапин, забоин и следов коррозии. У индикаторов, выпускаемых из производства, стрелка в свободном состоянии должна находиться слева от оси симметрии на расстоянии 20—25 делений — при верхнем пределе измерений 5—10 мм и 10—15 делений — при меньших верхних пределах измерений.

б) Метод проверки

Требования, перечисленные в п. 3а, проверяются наружным осмотром.

4. Проверка элемента — взаимодействие частей индикатора.

а) Требования

Движение измерительного стержня и устройства для установки стрелки на требуемое деление должно быть плавным, без задержек и заеданий.

Стрелка при снятии давления с измерительного стержня должна свободно возвращаться в исходное положение.

При нажиме на измерительный стержень в направлении, перпендикулярном его оси, изменение показаний индикатора не должно превышать 0,5 деления шкалы.

При установке индикатора по указателю на любое число полных оборотов отклонение стрелки от направления оси симметрии индикатора не должно превышать 15 делений — у индикаторов с перемещением измерительного стержня на 1 мм за 1 оборот и 10 делений — у индикаторов с перемещением стержня на 0,5 мм за 1 оборот.

Стрелка должна быть насажена на ось плотно. При резких передвижениях измерительного стержня или при его остановке (без ударов извне) стрелка не должна провертываться на оси.

б) Методы проверки

Плавность перемещения измерительного стержня и устройства для установки стрелки на требуемое деление, возврат стрелки в исходное положение, плотность посадки стрелки на ось, а также положение стрелки при установке индикатора по указателю числа оборотов и возвращение ее в исходное положение проверяется путем простого опробования.

Отсутствие задержек и заеданий хода проверяется на специальном микрометре (рис. 5) путем медленного поворота микрометри-

ческого винта на полную величину прямого и обратного хода индикатора, наблюдая при этом за перемещением стрелки.

Изменение показаний индикатора, вследствие приложения к измерительному стержню бокового усилия, производится с помощью специального приспособления (рис. 6), оттарированного на усилие 300—400 гс, причем индикатор должен быть укреплен в жесткой стойке (рис. 7), и измерительный стержень должен быть предварительно перемещен на 1 мм или более (вместо стойки может быть использован также указанный выше специальный микрометр).

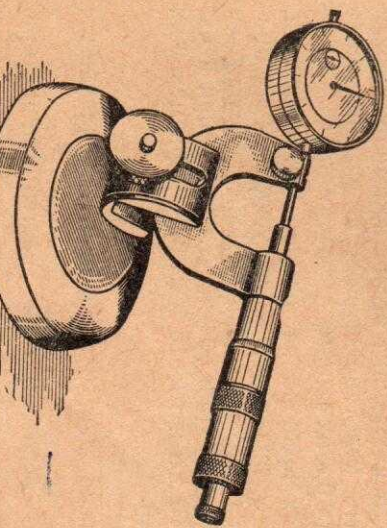


Рис. 5

Измерительное усилие индикатора не должно быть более 200 гс; начальное измерительное усилие не должно быть менее 80 гс.

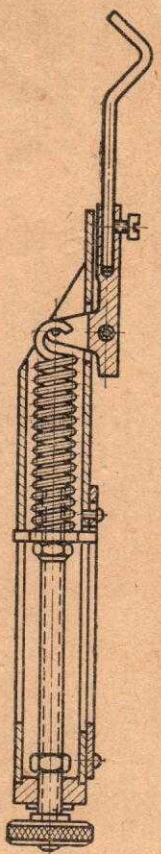


Рис. 6

б) Методы проверки

Измерительное усилие индикатора проверяется с помощью пи-ферлатных весов при контакте измерительного наконечника с верхней поверхностью площади весов. Опуская индикатор либо нагружая вторую площадь весов гирями (при неподвижном индикаторе) определяют измерительное усилие в начале, середине и конце предела измерений индикатора.

6. Поверяемый элемент — ширина конца стрелки и штрихов шкалы.

а) **Требования**
Ширина штрихов должна быть в пределах 0,2—0,3 мм у инди-

каторов с пределом измерений 3,5 и 10 мм; 0,15—0,25 мм — у индикаторов с пределом измерений 2 мм. Ширина той части стрелки, которая находится над шкалой, должна быть в пределах 0,15—0,25 мм.

б) Метод проверки

Измерение ширины штрихов и конца стрелки производится на инструментальном микрокопее. На каждом проверяемом индикаторе должно быть измерено не менее 3 штрихов.

При предъявлении к проверке партии вновь изготовленных индикаторов допускается выборочная проверка ширины штрихов и конца стрелки у 3—4 приборов из всей партии.

7. Поверяемый элемент — показания индикатора.

а) Требования

Погрешности показаний индикаторов с ценой деления 0,01 мм не должны превышать значений, приведенных в табл. 2.

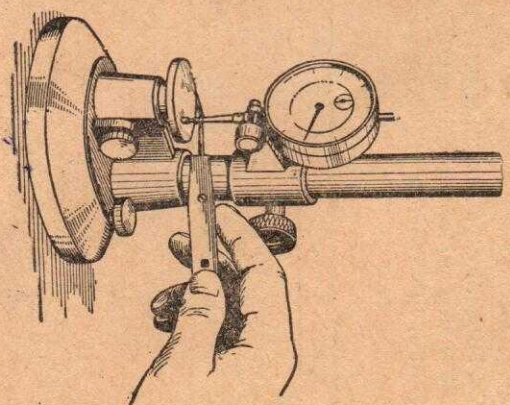


Рис. 7

Таблица 2

Типы индикаторов	Участка шкалы в 0,1 мм в начале второго оборота стрелки	1 мм на любом участке измерения	Допустимые погрешности в пределах, мм					Вариация показаний, мм
			всего интервала измерений при пределах измерения	0—2 мм	0—3 мм	0—5 мм	0—10 мм	
I	6	12	12	15	15	18	22	3
II	8	15	15	15	15	—	—	3

У индикаторов с ценой деления 0,01 мм, находящихся в применении и выпускаемых из ремонта, допускаются погрешности, превышающие значения, приведенные в табл. 2, но они не должны быть более величин, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

в пределах 1 мм на любом участке измерения	Допустимые погрешности, мм				Вариация показаний, мм
	в пределах всего интервала измерений	при пределах измерений	0—2 и 0—3 мм	0—5 мм	
20	20	25	30	5	5

Указанные индикаторы обозначаются как индикаторы 2-го класса точности и на их корпусе наносится (неударным способом) «II кл».

Индикаторы, оснащенные в соответствии с п. 25 ГОСТ 577—60 шкалой с ценой деления 0,02 мм, могут иметь погрешности показаний, предельные значения которых приведены в табл. 4.

Таблица 4

в пределах 1 мм на любой участке измерений	Допустимые погрешности, мм			Вариации показаний, мк
	в пределах всего интервала измерений			
	при пределах измерений 0—2 и 0—3 мм	0—5 мм	0—10 мм	
30	30	35	40	5

Примечание. Под погрешностью показаний индикатора в пределах данного участка понимается сумма абсолютных величин наибольших положительных и отрицательной погрешностей, выявленных на данном участке при прямом и обратном ходе измерительного стержня.

6) Методы проверки

Проверка показаний индикатора производится с помощью специального микрометра (см., например, рис. 5):

на всем пределе измерений индикатора; не менее чем на одном обороте стержня; на нормированном участке (только у индикаторов, отвечающих требованиям табл. 2 по вышеуказанным элементам).

Погрешность показаний микрометра и мертвый ход микрометрического винта не должны превышать в сумме $\pm 0,002$ мм.

При проверке на всех указанных выше участках установку индикатора и микрометра в исходное положение производят в сторону прямого хода измерительного стержня, после чего перемещение продолжают в этом же направлении через интервалы в 0,2 мм — при проверке на всем пределе измерений, а также на одном обороте стержня и через 0,01 мм — на нормированном участке.

Доходя до предела проверяемого участка меняют направление перемещений и повторяют эту же проверку в обратном порядке.

В процессе проверки на данном участке шкалы индикатора не допускается изменение направления хода, кроме предусмотренного циклом проверки на верхнем пределе проверяемого участка; также не допускается арретирование измерительного стержня.

Участок хода измерительного стержня, на котором производят проверку на одном обороте, выбирают на основании данных по проверке индикатора на всем пределе измерения.

Этот участок, соответствующий перемещению в 1 мм измерительного стержня, должен содержать наибольшую алгебраическую

разность отклонений в показанных индикатора по сравнению с другими участками.

При этом худшим оборотом считается тот, в пределах которого сумма наибольших абсолютных величин положительной и отрицательной погрешности больше, чем в пределах других оборотов. Если все отклонения в пределах одного оборота имеют одинаковый знак (только «плюс» или только «минус»), то для определения худшего оборота производится расчет разности между наибольшим и наименьшим отклонениями.

У индикаторов, выпускаемых из ремонта и находящихся в применении, погрешность показаний на нормированном участке может превышать установленные табл. 2 величины, но не быть более 12 мк для I типа или 15 мк для II типа.

В этих случаях в аттестате индикатора, а также в документе, выдаваемом согласно п. 9 настоящей инструкции, делается пометка: «Нормированный участок отсутствует».

При отсутствии у находящихся в применении и выпускаемых из ремонта индикаторов аттестата или если в аттестате отсутствуют данные о нормированном участке, проверка показаний на нормированном участке не производится.

У индикаторов, оснащенных двумя измерительными стержнями (см. рис. 4) проверка показаний производится по каждому измерительному стержню.

Пример: Производится проверка индикатора с ценой деления 0,01 мм и с пределом измерений 0—5 мм.

В результате проверки получились следующие данные (в микронах).

Отметки шкалы	На всем пределе измерений				
	Прямой ход				
Обороты стержня	0	20	40	60	80
	1	0	-7	-8	-6
2	-7	-5	-6	-9	-1
3	-2	-10	-7	-3	0
4	0	-3	-4	-3	+1
5	-2	-6	-2	-5	-3

Отметки шкалы	Обратный ход				
	80	60	40	20	0
1	+1	-3	-5	-5	-1
2	-3	-6	-2	-6	+2
3	+1	0	-2	-8	+2
4	-3	-2	0	-3	+6
5	+1	-3	0	-3	-2

Наибольшая погрешность на всем пределе измерений 16 мк.

На одном обороте

Определение погрешности в пределах одного оборота производится на худшем обороте, который выбирается по данным проверки на всем пределе.

В качестве худшего оборота в рассматриваемом примере выберем третий оборот, так как на нем при поверке индикатора на всем пределе измерения имеет место наибольшая алгебраическая разность отклонений, равная $12 \text{ мк} = -10 - (+2)$.

Отметка шкалы Номер оборота	Прямой ход					Обратный ход					
	0	20	40	60	80	0	80	60	40	20	0
3	0	<u>-9</u>	-6	-3	-1	-1	-1	-2	-3	-8	<u>+1</u>

Наибольшая погрешность на одном обороте 10 мк.

На нормированном участке

Направление хода	Порядковые номера штрихов нормированного участка										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Прямой	1	-1	-2	-2	-3	-2	-1	0	+1	+2	+1
Обратный	-2	-3	0	0	-1	<u>-4</u>	-3	-2	-1	+1	-

Наибольшая погрешность на нормированном участке 6 мк.

Полученные при поверке данные могут заноситься как в виде цифр в приведенных выше таблицах, так и в виде координатных точек на графике, на ось абсцисс которого нанесены интервалы шкалы, а на ось ординат — погрешности показаний индикатора.

8. Поверяемый элемент — вариация показаний

а) Требования
Вариация показаний не должна превышать значений, приведенных соответственно в табл. 2, 3 и 4.

б) Метод поверки

Поверка вариации показаний производится у индикатора, укрепленного в том же положении, при котором определяются изменения показаний индикатора от действия поперечного усилия (см. рис. 7). Вариация определяется не менее, чем в 3 положенных измерительного стержня (в среднем и близких к крайним) путем 5-кратного арретирования (в каждом положении) измерительного наконечника индикатора на плоскость столлика или плоскопараллельной концевой меры.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ ПОВЕРКИ

9. В удостоверение поверки индикаторов в органах Государственного комитета стандартов, мер и измерительных приборов СССР выдается свидетельство установленной формы или производится отметка в паспорте, составленном органами ведомствен-

ного надзора на поверяемый индикатор, с приложением оттиска поверительного клейма в месте отметки на паспорте.

10. Оформление результатов поверки индикатора органами ОТК завода-изготовителя производится путем выдачи выпускного аттестата.

11. Оформление результатов периодической (ведомственной) поверки производится путем отметки в паспорте, составленном органами ведомственного надзора за мерами и измерительными приборами.

12. При несоответствии требованиям, изложенным в настоящей инструкции, индикатор к выпуску и применению не допускается.

13. Рекомендуемая форма протокола поверки — см. приложение 1.

Замена

ГОСТ 577—60 введен взамен ГОСТ 577—53.

ПРОТОКОЛ № _____
поверки индикатора часового типа

Представлен _____

Дата _____ Завод-изготовитель _____

Заводской № _____ Предел измерений _____

Фамилия поверителя _____

№ п.п.	Поверяемый элемент	Метод и средства поверки	Результат поверки					
1	Внешний вид	Наружный осмотр						
2	Взаимодействие частей	Опробование						
3	Измерительное усилие	Пиферблатные весы	Усилие в начале хода	Усилие в середине хода	Усилие в конце хода			
4	Ширина штихов шкалы и конца стрелки	Инструментальный микроп	Ширина штихов	Ширина стрелки	Ширина конца			
5	Показания индикатора	Специальный микрометр	Рекомендуемая форма записи (см. п. 7 инструкции)					
6	Вариация показаний	Пятиратное арретирование в начале, середине и конце хода измерительного стержня	Начало	1	2	3	4	5
			Середина					
			Конец					
			Вариация					

Заключение по результатам поверки _____

Поверитель _____ (подпись)

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ,

на которые распространяется инструкция 141—55

№ п.п.	Наименование приборов	№ ГОСТа	Цена деления, мм	Предел измерений, мм	Изготовитель
1	Индикатор часового типа	ГОСТ 577—60	0,01	0—10	Завод „Красный инструментальный завод“
2	То же	„	„	0—5	То же
3	„	„	„	0—2	„
4	Торцовые индикаторы	„	„	0—3	„
5	Индикатор часового типа	—	„	0—10	Фирма Цейкс
6	То же	—	„	0—3	Фирма Карл Мар
				0—5	То же
				0—10	Фирма Кейль-парт
7	„	—	„	0—5	То же

Кроме того, инструкция распространяется на другие, находящиеся в применении, индикаторы часового типа, у которых измерительный стержень имеет попутательное (осевое) перемещение, цена деления равна 0,01 и 0,02 мм и предел измерения не менее 2 мм.

Замена _____

ГОСТ 577—60 введен взамен ГОСТ 577—53.