Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

Государственная система обеспечения единства измерений

ИНДИКАТОРЫ ЧАСОВОГО ТИПА С ЦЕНОЙ ДЕЛЕНИЯ 0,01 ММ

Методика поверки

МИ 2162-62

Москва 1982г.

gost.e-ecolog.ru

УДК 389.14:006.354 Группа Т 58.1

Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

Государственная система обеспечения единства измерений

ИНДИКАТОРЫ ЧАСОВОГО ТИПА С ЦЕНОЙ ДЕЛЕНИЯ 0,01 мм МИ 2192-82

Методика поверки

СКСТУ 0008

Дата введения 01.07.82

Настоящая рекомендация распространяется на индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм (далее индикаторы) по ГОСТ 577 и устанавливает методику их первичной и периодических поверок.

По методике настоящей рекомендации допускается поверять другие индикаторы часового типа с аналогичными характеристиками.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта рекомендации	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	Да	Да
Опробование	5.2	Да	Да
Контроль присоединительного диаметра гильзы и отклонения от цилиндричности	5.3	Да	Нет
Контроль шероховатости рабочей поверхности измерительного наконечника и наружной поверхности гильзы	5.4	Да	Нет
Определение ширины стрелки, штрихов шкалы и длины деления шкалы	5.5	Да	Нет

Продолжение табл.

Наименование операции	Номер пункта рекомендации	Проведение операции при
		первичной поверке	периодической поверке
Определение расстояния между концом стрелки и циферблатом	5.6	Да	Нет
Определение измерительного усилия и его колебания	5.7	Да	Да
Определение метрологических характеристик:	5.8		
Определение изменения показаний индикатора при наличии на измерительной стрелочке в направлении, перпендикулярном его оси	5.8.1	Да	Да
Определение размаха показаний	5.8.2	Да	Да
Определение вариации показаний	5.8.3	Да	Да
Определение наибольшей разности погрешностей	5.8.4	Да	Да

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Перечень средств поверки указан в табл. 2.

Таблица 2

Номер пункта рекомендации	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические требования
5.3	Калибр-скоба 8h7 по ГОСТ 18678.
5.3	Рычажные микрометр типа МР с диапазоном измерения 0-25 мм по ГОСТ 4381.
5.4	Образцы шероховатости по ГОСТ 9378 или детали-образцы с параметром шероховатости Ra = 0,63 мкм и Ra = 0,1 мкм
5.5	Микроскоп инструментальный по ГОСТ 8074
5.7	Циферблатные настольные весы с ценой деления 5 г по ГОСТ 23711
5.7.	Стойка типа С-11 по ГОСТ 10197 с дополнительным кронштейном с присоединительным диаметром 8 мм
5.8.2; 5.8.3; 5.8.4	Прибор ПИК-4 (или приспособления с микрометрической головкой) с диапазоном измерения 0-10 мм, вариацией показаний не более 1 мкм, наибольшей разностью погрешностей на любом участке длиной в 1 мм не более 2 мкм и на всем диапазоне измерений не более 3 мкм
5.8.2; 5.8.3; 5.8.4	Прибор ПИК-25 с диапазоном измерения 0-25 мм, вариацией показаний не более 1,5 мкм, наибольшей разностью погрешностей на любом участке диапазона измерений 1 мм не более 2 мкм и на всем диапазоне измерений не более 4 мкм
5.8.1	Граммометр с ценой деления 0,1 Н, диапазоном измерения 0,5-3 Н, погрешностью не более ±0,1 Н или динамометрическое приспособление, отградуированное на усилие 2,5 Н с погрешностью не более ±0,1 Н

Примечание: Допускается применять другие средства поверки, уста-

нормирующие метрологические характеристики индикатора с погрешностью, не превышающей 30% допускаемой погрешности по ГОСТ 577

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки индикаторов должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.3.002

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха в помещении (20±5) °С;

изменение температуры воздуха в течение 1 ч не более 2 °С;

относительная влажность при температуре 20 °С не более 80%.

4.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

поверяемый индикатор и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с документацией по их эксплуатации;

поверяемый индикатор и средства поверки выдерживают в помещении для поверки до достижения ими температуры, требуемой при поверке.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие индикатора требованиям ГОСТ 577 к стрелке и элементам шкалы, материалу, закрывающему циферблат, оснащении их указателем числа оборотов стрелки и устройством совмещения нулевого штриха шкалы со стрелкой, маркировке; кроме того проверяют отсутствие на видимых поверхностях

индикатора коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства.

5.2. Опробование

При опробовании проверяют взаимодействие подвижных частей индикатора в соответствии с требованиями ГОСТ 577:

превышение общего хода измерительного стержня при сравнении с рабочим ходом;

перекрытие стрелкой коротких штрихов;

отсутствие проворота стрелки при свободном перемещении измерительного стержня или при его резкой остановке;

переход стрелки за ось симметрии индикатора в обоих крайних положениях двойного хода измерительного стержня;

соответствие оцифровки шкалы указателя оборотов прямому ходу измерительного стержня;

отклонение стрелки от направления оси измерительного стержня при установке индикатора по указателю оборотов на любое число полных оборотов;

плавность работы устройства совмещения стрелки с любым делением шкалы и отсутствие самопроизвольного смещения стрелки с установленного положения;

5.3. Контроль присоединительного диаметра и отклонения от цилиндричности гильзы

Присоединительный диаметр гильзы контролируют калибром-скобой или рычажным микрометром в четырех сечениях: двух - по длине гильзы и двух взаимноперпендикулярных - по окружности гильзы.

Отклонение от цилиндричности гильзы равно разности между наибольшим и наименьшим диаметром.

Диаметр гильзы в каждом сечении и отклонение от цилиндричности должны соответствовать требованиям ГОСТ 577 и ГОСТ 15593.

5.4 Контроль шероховатости наружной поверхности гильзы и рабочей поверхности измерительного наконечника

Шероховатость контролируют сравнением с образцами шероховатости или деталями-образцами с параметрами:

Ra = 0,63 мкм - для наружной поверхности гильзы;

Ra = 0,1 мкм - для рабочей поверхности измерительного наконечника.

Шероховатость контролируемых поверхностей должна быть не более шероховатости образцов.

5.5. Определение ширины стрелки, штрихов и длины деления шкалы

Ширину стрелки, штрихов и длину деления шкалы индикатора измеряют на инструментальном микроскопе.

Ширину стрелки измеряют в той ее части, которая находится над шкалой.

Ширину штрихов шкалы измеряют не менее чем у пяти любых штрихов. Разность в ширине отдельных штрихов в пределах шкалы не должна превышать значения, указанного в ГОСТ 577.

Длину деления шкалы (расстояние между осями штрихов) измеряют на любом участке шкалы у концов штрихов, ближайших к центру шкалы.

Ширина стрелки, штрихов и длина деления шкалы должны соответствовать требованиям ГОСТ 577.

5.6. Определение расстояния между концом стрелки и циферблатом

Расстояние между концом стрелки и циферблатом проверяют, наблюдая за параллаксом стрелки относительно штриха шкалы при повороте прибора на угол 45° вокруг оси параллельной стрелке. Расстояние между концом стрелки и циферблатом проверяют в четырех равномерно расположенных отметках шкалы индикатора. Параллакс не должен превышать 0,7 мм. В этом случае расстояние между концом стрелки и циферблатом не превышает значения, указанного в ГОСТ 577.

6.7. Определение измерительного усилия и его колебаний

Измерительное усилие и его колебания определяют при помощи циферблатных весов при контакте измерительного наконечника индикатора с площадкой весов. При этом индикатор закрепляют в стойке типа С-11 или в любой другой стойке с диапазоном перемещения не меньшим диапазона измерений индикатора.

Показания весов отсчитывают в начале, середине и конце диапазона измерений индикатора при прямом ходе измерительного стержня (при подъеме измерительного стержня).

Разность наибольшего и наименьшего показаний весов в граммах, деленная на 100 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в ньютонах), равна колебанию измерительного усилия при прямом ходе измерительного стержня в ньютонах.

Так же определяют колебание измерительного усилия при обратном ходе измерительного стержня (движение измерительного стержня вызывает движение стрелки против часовой).

Колебание измерительного усилия при изменении направления движения измерительного стержня определяют, отсчитывая показание весов в середине диапазона измерения. Затем перемещают измерительный стержень за эту точку 1-2 мм и возвращают в точку отсчета и снимают показание весов. Разность показаний весов в этой точке, деленная на 100, равна колебанию измерительного усилия при изменении направления движения измерительного стержня в ньютонах.

Наибольшее измерительное усилие при прямом ходе, колебание измерительного усилия при прямом или обратном ходе, колебание измерительного усилия при изменении направления движения измерительного стержня не должны превышать значений по ГОСТ 577.

5.8. Определение метрологических характеристик

5.8.1. Изменение показания индикатора при нажиме с усилием 2,5 Н на измерительный стержень в направлении, перпендикулярном оси стержня, определяют при помощи граммометра или динамометрического приспособления.

Индикатор закрепляют на приборе ПМИ-4 (приспособлении с микрометрической головкой), на приборе ПМИ-25 с диапазоном измерения 0-25 мм. Перемещают измерительный стержень до положения, соответствующего середине диапазона измерений, и нажимают с усилием 2,5 Н на измерительный наконечник индикатора щупом граммометра или динамометрического приспособления последовательно с 4 сторон по двум взаимно перпендикулярным направлениям и наблюдают изменения показаний индикатора, которые не должны превышать значения, указанного в ГОСТ 577.

5.8.2. Размах показаний индикатора определяют при пятикратном арретировании измерительного наконечника при контакте его с измерительной поверхностью прибора ПМИ-4 или прибора ПМИ-25, или приспособления с микрометрической головкой (микрометрический винт при этом застопорен).

Размах показаний в данной точке диапазона измерений определяют как разность между наибольшим и наименьшим показаниями.

Размах показаний определяют в трех точках в начале, середине и конце диапазона измерений индикатора.

Размах показаний в каждой точке не должен превышать значения, указанного в ГОСТ 577.

Для индикаторов, выпускаемых после ремонта и находящихся в эксплуатации, метрологические характеристики которых превышают значения, указанные в ГОСТ 577, устанавливают класс точности 2. Допускаемые значения метрологических характеристик индикаторов класса точности 2 приведены в обязательном приложении 1.

5.8.3. Вариацию показаний индикатора определяют при помощи прибора ПИ-4 (приспособления с микрометрической головкой) или прибора ПИ-25 в трех равномерно расположенных точках диапазона измерения.

Измерительный стержень индикатора перемещают вращением микрометрического винта прибора до точного совмещения стрелки индикатора со штрихом шкалы индикатора и отсчитывают показание прибора.

Затем измерительный стержень перемещают в том же направлении на 0,05 мм и, изменив направление перемещения, возвращают измерительный стержень в точку, где стрелка совпадает с тем же штрихом шкалы индикатора. Отсчитывают показание прибора. Разность показаний прибора определяет вариацию показаний индикатора. В каждой из трех точек диапазона измерений измерения повторяют по три раза и вычисляют разность показаний при каждом измерении.

Вариация показаний не должна превышать значения, указанного в ГОСТ 577.

Примечание. Для индикаторов, выпускаемых после ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается вариация показаний, превышающая значения, указанные в ГОСТ 577, но не превышающая значений, указанных в обязательном приложении 1.

5.8.4. Наибольшую разность погрешностей индикатора определяют при помощи прибора ПИ-4 (приспособления с микрометрической голов-

кой), прибора ПМИ-25 при одном (прямом или обратном) ходе измерительного стержня. Арретирование измерительного наконечника и изменение направления перемещения измерительного стержня при определении погрешностей не допускаются.

5.8.4.1. Наибольшую разность погрешностей на всем диапазоне измерений и на любом участке в 1 мм определяют при непрерывном перемещении или с остановками стержня через каждые 0,2 мм (у индикаторов с диапазоном измерения 0-25 мм - через каждые 0,5 мм).

При поверке на приборе ПМИ-4 отсчитывают наибольшее и наименьшее показание прибора (погрешности поверяемого индикатора) на последовательных участках в 1 мм и на всем диапазоне измерений индикатора.

При поверке на приборе ПМИ-25 отсчитывают отклонения показаний индикатора через 0,5 мм перемещения измерительного стержня.

При поверке на приспособлении с микрометрической головкой отсчитывают отклонения показаний индикатора через 0,2 мм перемещения измерительного стержня.

Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений индикатора при прямом или обратном ходе измерительного стержня равна разности наибольшего и наименьшего показаний прибора или отклонений индикатора на всем диапазоне измерений.

Наибольшая разность погрешностей на участке в 1 мм равна разности наибольшего и наименьшего показаний прибора или отклонений индикатора на поверяемом участке.

Наибольшую из полученных разностей погрешностей на участках в 1 мм принимают за наибольшую разность погрешностей индикатора на любом участке в 1 мм.

5.8.4.2. Наибольшая разность погрешностей на участке в 0,1 мм определяют аналогично определению наибольшей разности погрешностей на участке в 1 мм, отсчитывая отклонения показаний индикатора на проверяемом участке через 0,02 мм перемещения измерительного стержня.

Наибольшую разность погрешностей определяют на трех участках по 0,1 мм равномерно расположенных по диапазону измерения индикатора.

Наибольшую из полученных разностей принимают за наибольшую погрешность индикатора на любом участке в 0,1 мм.

Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений и на любом участке в 1 и 0,1 мм не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 577.

Примечания:

1. Для индикаторов, выпускаемых после ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается не определять наибольшую разность погрешностей на любом участке в 0,1 мм.

2. Для индикаторов, выпускаемых после ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается наибольшая разность погрешностей, превышающая значения, указанные в ГОСТ 577, но не превышающая значений, указанных в обязательном приложении 1.

Примеры записи при поверке индикатора с диапазоном измерения 0-10 мм приведены в справочном приложении 2.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Положительные результаты поверки должны быть оформлены

при первичной поверке отметкой в паспорте прибора, удостоверенной в порядке установленном предприятием-изготовителем;

при периодической государственной поверке - выдачей свидетельства о поверке по форме, установленной Госстандартом;

при периодической ведомственной поверке - отметкой в документе, составленном ведомственной метрологической службой.

6.2. При отрицательных результатах поверки индикаторы к выпуску и применению не допускаются. Свидетельства о поверке аннулируют.

Приложение 1
Обязательное

Допускаемые значения метрологических характеристик индикаторов класса точности 2

Пределы измерения, мм	Наибольшая разность погрешностей индикатора, мкм		Размах показаний, мкм	Вариация показаний, мкм
	на любом участке диапазона измерения длиной 1 мм	на всем диапазоне измерения		
0-2	12	14	4	5
0-5		20	4	5
0-10		25	4	5
0-25		40	7	7

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

ПРИМЕРЫ ЗАПИСИ В ПРОТОКОЛЕ ПОВЕРКИ ИНДИКАТОРОВ С ДИАПАЗОНОМ ИЗМЕРЕНИЙ 0-10 мм

1. Определение измерительного усилия и его колебания

Показания индикатора, мм	0	5	10
Показания весов, г	85	110	140

Наибольшее измерительное усилие $\frac{140}{100} = 1,4$Н

Колебание измерительного усилия при прямом ходе

$$\frac{140-25}{100} = 0,15\text{Н}$$

Колебание измерительного усилия при изменении направления движения измерительного стержня (при показаниях в поверяемой точке 140 и 125)

$$\frac{140-125}{100} = 0,15\text{Н}$$

2. Определение наибольших разностей погрешностей индикатора

2.1 На приборе ПИИ-4

Оборот стрелки индикатора	Показания приборов, мкм		Наибольшая разность погрешностей, мкм, на:			Класс точности
	Наиб.	Наим.	участке 1 мм	любом участке 1 мм	всем диапазоне измерений	
0-1	+5	-2	7			
1-2	+5	+3	2			
2-3	+5	0	5			
3-4	-1	-7	6			
4-5	-2	-5	3			
5-6	-3	-12	9	10	18	1
6-7	-1	-11	10			
7-8	+1	-5	6			
8-9	+6	0	6			
9-10	+6	+2	4			

2.2. На приспособлении с микрометрической головкой

Оборот стрелки индикатора	Отметки шкалы, мм						Наибольшая разность погрешностей, мкм, на			Класс точности
	0	20	40	60	80	0	участке 1 мм	любом участке 1 мм	всем диапазоне измерений	
0-1	0	-2	-1	+2	+5	+3	7			
1-2	+3	+5	+5	+5	+5	+5	2			
2-3	+5	0	0	0	0	+1	5			
3-4	+1	0	-5	-7	-3	-2	8			
4-5	-2	-5	-5	-5	-3	-3	3			
5-6	-3	-8	-12	-10	-8	-5	9	10	18	1
6-7	-5	-6	-11	-7	-3	-1	10			
7-8	-1	-1	-3	-5	-3	+1	6			
8-9	+1	+3	+2	0	+5	+6	6			
9-10	+6	+3	+3	+2	+2	+2	4			

Поверяемые отметки	Показания прибора на участке, мкм			Наибольшая разность погрешностей на участке 0,1 мм	Класс точности
	1-м	2-м	3-м		
0	0	0	0		
0,02	+1	+2	+1		
0,04	+2	+3	+1	5 (5, 4, 3)	1
0,06	0	+2	0		
0,08	-2	+1	-1		
0,1	-3	-1	-2		

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАНА И ВНЕСЕНА ВНИИМ измерения

РАЗРАБОТЧИКИ

М. Б. Шабалина (руководитель темы), Н. Г. Анфимова

2. УТВЕРЖДЕНА НПО "ВНИИМ" им. Д. И. Менделеева 11.11.1991г.

3. ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС

4. ВЗАМЕН ГОСТ 8.548-86

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 12.3.002-75	2.1
ГОСТ 577-68	Вводная часть, 1.1, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8
ГОСТ 4381-80	2.1
ГОСТ 6074-82	2.1
ГОСТ 9378-75	2.1
ГОСТ 10157-79	2.1
ГОСТ 16599-70	5.3
ГОСТ 18775-71	5.3
ГОСТ 23711-79	2.1

gost.e-ecolog.ru