

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(ФГУП «УНИИМ»)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

ангелия 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Индикаторы Garant серии 43

Методика поверки

МП 01-233-2018

Разработана: ФГУП «УНИИМ»

Исполнители: Шимолин Ю.Р. (ФГУП «УНИИМ»)
Сафина Т.Н. (ФГУП «УНИИМ»)

Утверждена ФГУП «УНИИМ» « ____ » _____ 2018 г.

Введена впервые

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	1
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	2
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	2
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	3
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	3
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	3
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	3
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	6

Государственная система обеспечения единства измерений

Индикаторы Garant серии 43

Методика поверки

Введена с « ____ » _____ 2018 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на индикаторы Garant серии 43 (далее - индикаторы), предназначенные для измерений линейных размеров абсолютным и дифференциальным методами, определения отклонений от заданной формы и взаимного расположения поверхностей, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 12 месяцев.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015 N 38822)

ГОСТ Р 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

ГОСТ 10197-70 Стойки и штативы для измерительных головок. Технические условия

ГОСТ 10905-86 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия

ГОСТ 25706-83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных документов на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то раздел, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 Первичную поверку индикаторов выполняют до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта.

3.2 Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации индикаторов по истечении интервала между поверками.

3.3 При проведении первичной и периодической поверок индикаторов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики
Внешний осмотр	9.1
Опробование	9.2
Определение измерительного усилия	9.3
Определение метрологических характеристик:	9.4
Определение размаха показаний	9.4.1
Определение вариации показаний	9.4.2
Определение наибольшей разности погрешностей индикатора с циферблатным отсчетным устройством	9.4.3
Определение абсолютной погрешности индикаторов с цифровым отсчетным устройством	9.4.4

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
9.1	Лупа среднего увеличения $10\times$ по ГОСТ 25706
9.3	Весы настольные циферблатные ВНЦ (Госреестр № 504-50). Стойка по ГОСТ 10197. Плита поверочная, КТ 2 по ГОСТ 10905.
9.4	Рабочий эталон 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763 в диапазоне значений от 0 до 25 мм (головка микрометрическая, Госреестр № 7422-87). Рабочий эталон 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763 в диапазоне значений от 0 до 100 мм (концевые меры длины, Госреестр № 38376-08). Стойка по ГОСТ 10197. Плита поверочная, КТ 2 по ГОСТ 10905.
9.3, 9.4	Термогигрометр электронный, диапазоны измерений: температура воздуха от +10 до +30 °С, $\Delta=\pm 1$ °С; относительная влажность воздуха от 15 до 90 %, $\Delta=\pm 3$ %

4.2 Применяемые эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации, средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

4.3 Для проведения поверки допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 4.1, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие образование не ниже среднего технического, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на индикаторы и средства поверки, работающие в метрологической службе предприятия, аккредитованной на право поверки средств измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки должны выполняться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки и поверяемое СИ.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более 80.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Перед поверкой средства поверки и поверяемый индикатор должны быть выдержаны в условиях поверки не менее 3-х часов.

8.2 Средства поверки и поверяемый индикатор должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При внешнем осмотре индикаторов должно быть установлено:

- отсутствие загрязнений и видимых внешних повреждений корпуса;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства;
- наличие маркировки;
- комплектность в соответствии с паспортом.

С помощью лупы оценивают качество обработки измерительного наконечника, проверяют на отсутствие видимых повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства.

9.1.2 При внешнем осмотре индикаторов с циферблатным отсчетным устройством проверяют:

- отчетливость и правильность оцифровки шкал;
- оснащение индикаторов указателем числа оборотов стрелки;
- оснащение устройством совмещения нулевого штриха шкалы со стрелкой.

9.1.3 При внешнем осмотре индикаторов с цифровым отсчетным устройством проверяют наличие индикации результатов измерений на дисплее.

9.2 Опробование

9.2.1 Проводят проверку подвижных частей, перемещая измерительный стержень. Перемещения должны быть плавными, без скачков, рывков и заеданий.

9.2.2 Для индикаторов с циферблатным отсчетным устройством проверяют:

- 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.

9.3 Определение измерительного усилия

9.3.1 Измерительное усилие индикаторов определяют с помощью циферблатных весов при контакте измерительного стержня индикатора с площадкой весов. При этом индикатор закрепляют в стойке.

9.3.2 Опуская закрепленный индикатор по стойке, определяют значение измерительного усилия по показаниям весов при прямом ходе измерительного стержня во всем диапазоне измерения индикатора.

9.3.3 Измеренное наибольшее (наименьшее) значение показаний весов в граммах пересчитывают в значение максимального (минимального) измерительного усилия в Ньютонах. При этом принимают, что массе в 100 г соответствует усилие в 1 Н.

9.3.4 Операции по п. 9.3.2, 9.3.3 повторяют для обратного хода измерительного стержня.

9.3.5 Измерительное усилие при прямом и обратном ходе измерительного стержня индикатора должно соответствовать данным, приведенным в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Требования к измерительному усилию

Исполнение индикатора	Измерительное усилие, Н
43 4000	от 0,5 до 1,0
43 4010	от 0,5 до 1,0
43 2110	от 0,7 до 1,5
43 2210	от 0,9 до 1,6
43 3090	от 1,5 до 2,0

9.4 Определение метрологических характеристик

9.4.1 Определение размаха показаний

9.4.1.1 Индикатор закрепляют в приспособлении с микрометрической головкой - для индикаторов с ценой деления шкалы (ценой единицы наименьшего разряда) 0,01 мм или на стойке - для индикаторов с ценой деления шкалы (ценой единицы наименьшего разряда) 0,001 мм. Измерительный наконечник индикатора при этом контактирует с измерительной поверхностью микрометрической головки (микрометрический винт застопорен) или с концевой мерой.

9.4.1.2 Размах показаний индикатора определяют пятикратным арретированием измерительного стержня в трех точках: в начале, середине и конце диапазона измерений индикатора.

9.4.1.3 За размах показаний принимают разность между наибольшим и наименьшим показаниями индикатора в проверяемой точке.

9.4.1.4 Размах показаний не должен превышать:

- 0,005 мм - для индикаторов с циферблатным отсчетным устройством и ценой деления шкалы 0,01 мм;

- 0,002 мм - для индикаторов с циферблатным отсчетным устройством и ценой деления шкалы 0,001 мм;

- 0,003 мм - для индикаторов с цифровым отсчетным устройством и ценой единицы наименьшего разряда 0,001 мм;

- 0,02 мм - для индикаторов с цифровым отсчетным устройством и ценой единицы наименьшего разряда 0,01 мм.

9.4.2 Определение вариации показаний

9.4.2.1 Индикатор закрепляют в приспособлении с микрометрической головкой - для индикаторов с ценой деления шкалы (ценой единицы наименьшего разряда) 0,01 мм или на стойке - для индикаторов с ценой деления шкалы (ценой единицы наименьшего разряда) 0,001 мм, измерительный наконечник при этом контактирует с измерительной поверхностью микрометрической головки или концевой мерой.

9.4.2.2 Вариацию показаний индикатора определяют в трех равномерно расположенных точках диапазона измерений.

9.4.2.3 Вращением винта микрометрической головки (установкой концевых мер) задают перемещение измерительного стержня индикатора до контролируемой точки. Считывают показания по шкале индикатора.

9.4.2.4 С помощью винта микрометрической головки или концевых мер измерительный стержень индикатора передвигают в том же направлении не менее чем на 5 делений шкалы - для индикаторов с циферблатным отсчетным устройством или на 0,05 мм (0,005 мм) - для индикаторов с цифровым отсчетным устройством.

9.4.2.5 Затем, изменив направление перемещения, возвращают винт микрометрической головки в контролируемую точку (выставляют исходную концевую меру). Считывают показания по шкале (с отсчетного устройства) индикатора.

9.4.2.6 В каждой из трех точек диапазона измерений измерения повторяют по три раза. За вариацию показаний принимают разность показаний между наибольшим и наименьшим значениями для каждой точки диапазона.

9.4.2.7 Вариация показаний не должна превышать:

- 0,005 мм - для индикаторов с циферблатным отсчетным устройством и ценой деления шкалы 0,01 мм;

- 0,002 мм - для индикаторов с циферблатным отсчетным устройством и ценой деления шкалы 0,001 мм;

- 0,003 мм - для индикаторов с цифровым отсчетным устройством и ценой единицы наименьшего разряда 0,001 мм;

- 0,02 мм - для индикаторов с цифровым отсчетным устройством и ценой единицы наименьшего разряда 0,01 мм.

9.4.3 Определение наибольшей разности погрешностей индикатора с циферблатным отсчетным устройством

9.4.3.1 Индикатор закрепляют в приспособлении с микрометрической головкой - для индикаторов с ценой деления шкалы 0,01 мм или на стойке - для индикаторов с ценой деления шкалы 0,001 мм, измерительный наконечник при этом контактирует с измерительной поверхностью микрометрической головки или концевой мерой.

9.4.3.2 Задают перемещения измерительного стержня индикатора вращением винта микрометрической головки или концевыми мерами.

9.4.3.3 Наибольшую разность погрешностей индикаторов при прямом или обратном ходе измерительного стержня на отдельных участках (1/10 и 1/2 оборота стрелки индикатора) в любой части диапазона измерений (на выбор поверителя) и на всем диапазоне измерений определяют при непрерывном перемещении или с остановками измерительного стержня в диапазонах:

- 1/10 оборота стрелки для индикаторов с ценой деления шкалы 0,01 мм через два деления и с ценой деления шкалы 0,001 мм через пять делений;

- 1/2 оборота стрелки не менее чем в 5 точках, равномерно распределенных по проверяемому участку;

- 1 полный оборот стрелки не менее чем в 5 точках, равномерно распределенных по проверяемому участку.

9.4.3.4 Значение погрешности индикатора в каждой точке измерений (Δ_i , мм) рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = l_{\text{изм } i} - l_{\text{эт } i}, \quad (1)$$

где $l_{\text{изм } i}$ – отсчет по шкале индикатора в i -ой точке, мм;

$l_{\text{эт } i}$ – действительное значение длины, заданное перемещением микрометрической головки или концевой мерой в i -ой точке, мм.

9.4.3.5 За наибольшую разность погрешностей на отдельных участках и на всем диапазоне измерений принимают наибольшую алгебраическую разность значений погрешности индикатора.

9.4.3.6 Наибольшая разность погрешностей на отдельных участках и во всем диапазоне измерений индикатора не должна превышать значений, указанных в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Допускаемые значения наибольшей разности погрешностей индикаторов с циферблатным отсчетным устройством

Диапазон измерений, мм	Цена деления шкалы, мм	Наибольшая разность погрешностей, мм			
		на любом участке диапазона измерений			во всем диапазоне
		1/10 оборота стрелки	1/2 оборота стрелки	1 оборот стрелки	
от 0 до 1	0,001	0,003	0,003	0,004	0,007
от 0 до 10	0,01	0,005	0,009	0,010	0,015

9.4.4 Определение абсолютной погрешности индикаторов с цифровым отсчетным устройством

9.4.4.1 Индикатор закрепляют в приспособлении с микрометрической головкой - для индикаторов с ценой единицы наименьшего разряда 0,01 мм или на стойке - для индикаторов с ценой единицы наименьшего разряда 0,001 мм, измерительный наконечник при этом контактирует с измерительной поверхностью микрометрической головки или концевой мерой, показания индикатора обнуляют.

9.4.4.2 Абсолютную погрешность индикаторов с цифровым отсчетным устройством определяют при прямом и обратном ходе измерительного стержня при непрерывном перемещении измерительного стержня через 1 мм, задаваемым перемещением микрометрической головки или концевой мерой, по всему диапазону измерений и в точке 12,5 мм.

9.4.4.3 Абсолютную погрешность индикатора в каждой точке измерений (Δ_j , мм) рассчитывают по формуле

$$\Delta_j = l_{\text{изм } j} - l_{\text{эт } j}, \quad (2)$$

где $l_{\text{изм } j}$ – отсчет по шкале индикатора в j -ой точке, мм;

$l_{\text{эт } j}$ – действительное значение, заданное перемещением микрометрической головки или концевой мерой в j -ой точке, мм.

9.4.4.4 За абсолютную погрешность индикатора принимают максимальное значение из полученных результатов измерений.

9.4.4.5 Абсолютная погрешность на всем диапазоне измерений индикатора не должна превышать значений, указанных в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Допускаемые значения абсолютной погрешности индикаторов с цифровым отсчетным устройством

Диапазон измерений, мм	Цена единицы наименьшего разряда, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности индикаторов во всем диапазоне измерений, мм
от 0 до 12,5	0,001	$\pm 0,005$
от 0 до 12,5	0,01	$\pm 0,02$

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки произвольной формы.

10.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносят на свидетельство о поверке.

10.3 В случае отрицательных результатов поверки индикатор признают непригодным к применению и в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Заведующий лабораторией 233



Ю.Р. Шимолин

Ведущий инженер лаборатории 233

Т.Н. Сафина