ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ОБРАЗЦОВЫЕ 3-го РАЗРЯДА МЕРЫ МАГНИТНОГО ПОТОКА (СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ) И РАБОЧИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ МАГНИТОМЯГКИХ И СЛАБОФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

РД 50-489—84

Цена 5 коп.

Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1985

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Л. Ф. Иванова

ВНЕСЕНЫ Управлением метрологии Госстандарта

Член Госстандарта **Л. К. Исаев**

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 20 июля 1984 г. № 2556

УДК 658.286.2(083.3)

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Образцовые 3-го разряда меры магнитного потока (стандартные образцы) и рабочие установки для *измерений параметров магнитомягких и* слабоферромагнитных материалов. Методы и средства поверки

РД 50-489—84

Введены впервые

Утверждены постановлением Госстандарта от 20 июля 1984 г. № 2556, срок введения установлен

с 01.07.85

Настоящие методические указания распространяются на рабочие установки (далее — установки) для измерений статических параметров магнитомягких (далее — ММ) и слабоферромагнитных* (далее — СФМ) материалов и образцовые 3-го разряда меры магнитного потока (стандартные образцы — комплекты МС-4, МС-5, МС-7 или другие с аналогичными метрологическими характеристиками).

Методические указания устанавливают методику периодической поверки стандартных образцов (далее — СО) и методику первичной и периодической поверок установок.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться следующие операции.

1.1.1. Внешний осмотр — п. 4.1.

1.1.2. Опробование — п. 4.2.

1.1.3. Определение основной погрешности образцовых 3-го разряда СО ММ материалов — п. 4.3.

1.1.4. Определение основной погрешности образцовых 3-го разряда СО СФМ материалов — п. 4.4.

1.1.5. Определение основной погрешности установок для измерений параметров ММ материалов — п. 4.5.

1.1.6. Определение основной погрешности установок для измерений параметров СФМ материалов — п. 4.6.

* Ферромагнитный материал с относительной максимальной магнитной проницаемостью не более 100.

© Издательство стандартов, 1985

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки.

2.1.1. Образцовые 2-го разряда измерительные установки для поверки СО ММ материалов в диапазоне: магнитного потока $\Phi = 1 \cdot 10^{-5} — 1 \cdot 10^{-2}$ Вб, магнитодвижущей силы $F = 1 \cdot 10^{-3} — 1 \cdot 10^{3}$ А, напряженности магнитного поля $H = 1 \cdot 10^{-2} — 5 \cdot 10^{4}$ А/м; с пределами допускаемой относительной погрешности по магнитному потоку $\Delta_{0\Phi} = 2 \cdot 10^{-3} — 1 \cdot 10^{-2}$ и магнитодвижущей силе (далее — МДС) $\Delta_{0F} = 1 \cdot 10^{-3} — 5 \cdot 10^{-3}$.

2.1.2. Образцовые 2-го разряда измерительные установки для поверки СО СФМ материалов в диапазоне: $\Phi = 1 \cdot 10^{-7} — 1 \cdot 10^{-4}$ Вб, $H = 1 \cdot 10^{2} — 5 \cdot 10^{4}$ А/м; с $\Delta_{0\Phi} = 3 \cdot 10^{-3} — 1 \cdot 10^{-2}$ и пределом допускаемой относительной погрешности по напряженности магнитного поля $\Delta_{0H} = 2 \cdot 10^{-3} — 5 \cdot 10^{-3}$.

2.1.3. СО магнитных свойств (ММ сплавы), комплект МС-5, ГСО 2745—83, аттестованные в качестве образцовых 3-го разряда мер магнитного потока* в диапазоне $\Phi = 1 \cdot 10^{-5} — 1 \cdot 10^{-2}$ Вб с $\Delta_{0\Phi} = 5 \cdot 10^{-3} — 2 \cdot 10^{-2}$ и $\Delta_{0F} = 2 \cdot 10^{-3} — 1 \cdot 10^{-2}$.

2.1.4. Образцовые 3-го разряда СО коэрцитивной силы — комплект МС-7 ГСО 2964-84—2966-84 в диапазоне коэрцитивной силы $H_c = 30—95$ А/м с пределом допускаемой относительной погрешности по коэрцитивной силе $\Delta_{0H_c} = 1{,}5 \cdot 10^{-2}$.

2.1.5. СО магнитной проницаемости (слабомагнитные стали), комплект МС-4, ГСО 2729—83, аттестованные в качестве образцовых 3-го разряда мер магнитного потока в диапазоне $\Phi = 1 \cdot 10^{-7} — 1 \cdot 10^{-4}$ Вб с $\Delta_{0\Phi} = 1 \cdot 10^{-2} — 2 \cdot 10^{-2}$ и $\Delta_{0H} = 4 \cdot 10^{-3} — 1 \cdot 10^{-2}$ при относительной максимальной магнитной проницаемости $\mu_{r\,max} = 1{,}002 — 100$.

2.1.6. Омметр по ГОСТ 23706—79.

2.1.7. Допускается применение аналогичных по классу точности и пределам измерений средств измерений (далее — СИ).

2.2. Отношение пределов допускаемой основной погрешности образцовых 2-го разряда измерительных установок и поверяемых по ним образцовых 3-го разряда мер магнитного потока (СО) не должно быть более 1/2.

Отношение пределов допускаемой основной погрешности образцовых 3-го разряда мер магнитного потока (СО) и поверяемых по ним установок не должно быть более 1/3.

3. УСЛОВИЯ И ПОДГОТОВКА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться условия, нормированные в технической документации (далее — ТД) на поверяемые и образцовые СИ.

3.1.1. При отсутствии в ТД данных о нормируемых условиях поверки для поверяемых СИ для них должны соблюдаться сле-

---

* СО с нормированной зависимостью $\Phi = f(F)$ или $\Phi = f(H)$.

дующие условия: температура 20±5°С; относительная влажность воздуха 30—80%.

3.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы

на СО из комплекта МС-5 наносят намагничивающую и измерительную обмотки в соответствии с разд. 2 ГОСТ 8.377—80;

СО из комплектов МС-4 и МС-5 размагничивают в соответствии с разд. 2 ГОСТ 8.377—80,

в установках для измерений параметров СФМ материалов в случае, если измерение магнитного потока осуществляют при помощи переключения тока в намагничивающем устройстве, проверяют полноту компенсации магнитных потоков измерительной и компенсационной катушек в соответствии с ТД на установки

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

4.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых СИ следующим требованиям:

комплектность и маркировка должны соответствовать требованиям ТД;

СИ не должны иметь внешних дефектов, влияющих на их работоспособность;

СИ, входящие в состав установки, должны иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации),

СО должен иметь

свидетельство, выданное при аттестации его в качестве СО магнитных свойств;

свидетельство, выданное при аттестации его в качестве образцовой 3-го разряда меры магнитного потока (для СО из комплектов МС-4 и МС-5), или свидетельство о предыдущей поверке (далее — свидетельства);

документ с указанием метода измерений при аттестации СО в качестве образцовой 3-го разряда меры магнитного потока

4.2. Опробование

4.2.1 В поверяемых установках проверяют действие органов управления, регулирования, настройки, коррекции и контроля.

4.2.2 В СО, входящих в комплект МС-5, с помощью омметра проверяют отсутствие обрыва в намагничивающей и измерительной обмотках, а также отсутствие замыкания между ними.

4.3. Определение основной погрешности образцового 3-го разряда СО ММ материалов

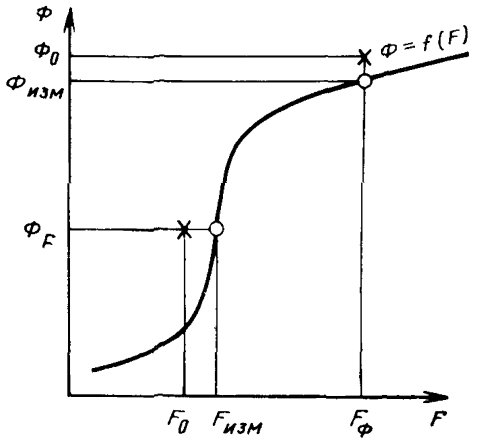
4.3.1 Определение погрешности СО из комплекта МС-5

4.3.1.1 На образцовой 2-го разряда измерительной установке для поверки СО ММ материалов определяют основную кривую намагничивания в координатах «магнитный поток — МДС» (значения МДС берут из свидетельства) и параметры предельной петли гистерезиса (остаточный магнитный поток и МДС, соответствующую коэрцитивной силе). Измерения индукционно-импульс-

ным методом проводят по методике разд 3 ГОСТ 8 377—80, относящейся к определению основной кривой намагничивания, остаточной магнитной индукции и коэрцитивной силы по индукции. Измерения другими методами, обеспечивающими получение статических магнитных параметров, проводят в соответствии с ТД на образцовые установки

Метод измерений, применяемый при определении погрешности СО, и метод измерений, применявшийся при его аттестации, должны обеспечивать идентичность получаемых магнитных параметров

По результатам измерений строят участки основной кривой намагничивания в виде зависимости $\Phi=f(F)$ (рис)



4 3 1 2 Определение погрешности СО при определении основной кривой намагничивания

Относительную основную погрешность СО по магнитному потоку $\Delta_{0\Phi}$ определяют не менее чем в трех точках области малой крутизны кривой зависимости $\Phi=f(F)$—при отношении дифференциальной магнитной проницаемости к магнитной проницаемости μ_d/μ не более 1/5

Погрешность рассчитывают по формуле

$$\Delta_{0\Phi}=\frac{\Phi_{изм}-\Phi_0}{\Phi_0}, \qquad (1)$$

где $\Phi_{изм}$ и Φ_0 — значения магнитного потока, полученные соответственно в результате измерений и из свидетельства при одном и том же взятом из свидетельства значении F_Φ в данной области При этом значение $\Phi_{изм}-\Phi_0$ берется максимальным по модулю

Относительную основную погрешность СО по МДС Δ_{0F} измерения проводят не менее чем в трех точках области большой крутизны кривой зависимости $\Phi=f(F)$ — при отношении μ_d/μ не менее 4

Погрешность рассчитывают по формуле

$$\Delta_{0F}=\frac{F_{изм}-F_0}{F_0}, \qquad (2)$$

где $F_{изм}$ и F_0 — значения МДС, полученные соответственно в результате измерений и из свидетельства при одном и том же взятом из свидетельства значении Φ_F в данной области При этом значение $F_{изм}-F_0$ берется максимальным по модулю

4.3.1.3. Определение погрешности СО при измерении параметров предельной петли гистерезиса

Относительную основную погрешность СО по магнитному потоку рассчитывают по формуле

$$\Delta_{0\Phi} = \frac{\Phi_{r,\,изм} - \Phi_{r,\,0}}{\Phi_{r,\,0}}, \qquad (3)$$

где $\Phi_{r,\,изм}$ и $\Phi_{r,\,0}$ — *значения остаточного магнитного потока*, полученные соответственно в результате измерений и из свидетельства.

Относительную основную погрешность СО по МДС рассчитывают по формуле

$$\Delta_{0F} = \frac{F_{c,\,изм} - F_{c,\,0}}{F_{c,\,0}}, \qquad (4)$$

где $F_{c,\,изм}$ и $F_{c,\,0}$ — значения МДС, соответствующие коэрцитивной силе и полученные соответственно в результате измерений и из свидетельства.

4.3.1.4. Рассчитанные по формулам (1) — (4) значения погрешностей СО не должны превышать пределов допускаемых относительных основных погрешностей, указанных в его свидетельстве.

4.3.2. Определение погрешности СО из комплекта МС-7.

На образцовой 2-го разряда измерительной установке для поверки СО ММ материалов определяют зависимость магнитного потока поверяемого СО от напряженности магнитного поля на участке петли гистерезиса, расположенном во 2-м и 3-м квадрантах.

Измерения индукционно-импульсным методом проводят по методике разд. 3 ГОСТ 8.377—80, относящейся к измерению коэрцитивной силы *по намагниченности; измерения другими методами*, обеспечивающими определение статической коэрцитивной силы, проводят в соответствии с ТД на образцовые установки.

Метод измерений, применяемый при определении погрешности СО, и метод измерений, применявшийся при его аттестации, должны обеспечивать идентичность получаемых магнитных параметров.

Погрешность СО по коэрцитивной силе рассчитывают по формуле

$$\Delta_{0H_c} = \frac{H_{c,\,изм} - H_{c,\,0}}{H_{c,\,0}}, \qquad (5)$$

где $H_{c,\,изм}$ и $H_{c,\,0}$ — значения коэрцитивной силы, полученные соответственно в результате измерений и из свидетельства.

Полученное значение погрешности СО не должно превышать предела допускаемой относительной основной погрешности, указанного в его свидетельстве.

4.4. Определение погрешности образцового 3-го разряда СО СФМ материалов

4.4.1. На образцовой 2-го разряда измерительной установке для поверки СО СФМ материалов определяют основную кривую намагничивания поверяемого СО в виде зависимости $\Phi=f(H)$. Значения напряженности магнитного поля берут из свидетельства.

Ток I, в амперах, соответствующий требуемой напряженности магнитного поля H в амперах на метр, рассчитывают по формуле

$$I=\frac{\mu_0 H}{K_B}, \qquad (6)$$

где μ_0 — магнитная постоянная, равная $4\pi\cdot 10^{-7}$ Гн/м;

K_B — постоянная по магнитной индукции намагничивающего устройства (катушки магнитной индукции) установки, Тл/А (из свидетельства на катушку).

4.4.2. СО помещают в намагничивающее устройство, устанавливают требуемый ток и проводят магнитную подготовку образца, меняя направление тока не менее 10 раз. Частота переключения тока должна составлять не более двух переключений в секунду.

Затем измеряют магнитный поток, изменяя направление намагничивающего тока или перемещая образец из одной измерительной катушки в другую при фиксированном значении тока.

Значения магнитного потока измеряют, начиная с наименьшего значения напряженности магнитного поля, постепенно переходя к большим значениям. Не допускается возврат от больших значений к меньшим.

4.4.3. Измерения проводят не менее чем в шести точках зависимости $\Phi=f(H)$, приблизительно равномерно распределенных по диапазону магнитного потока СО.

Относительную основную погрешность СО рассчитывают по формуле

$$\Delta_{0\Phi}=\frac{\Phi_{изм}-\Phi_0}{\Phi_0}, \qquad (7)$$

где $\Phi_{изм}$ и Φ_0 — значения магнитного потока, полученные соответственно в результате измерений и из свидетельства при одном и том же значении напряженности магнитного поля. При этом значение $\Phi_{изм}-\Phi_0$ берется максимальным по модулю.

Полученные значения погрешности СО не должны превышать предела допускаемой относительной основной погрешности по магнитному потоку, указанному в свидетельстве на СО.

4.5. Определение основной погрешности установок для измерений параметров ММ материалов

4.5.1. Определение погрешности установок для измерений параметров кривых намагничивания

На поверяемой установке для СО ММ материалов из комплекта МС-5 определяют основную кривую намагничивания в координатах «магнитный поток — МДС» и параметры предельной петли

гистерезиса (остаточный поток и МДС, соответствующую коэрцитивной силе) по п. 4.3.1.

Погрешности рассчитывают по формулам (1) — (4).

Метод измерений, применяемый в поверяемой установке, и метод измерений, использованный при аттестации СО, должны обеспечивать идентичность получаемых магнитных характеристик.

Измерения проводят с каждым образцом комплекта.

Полученные значения погрешностей не должны превышать пределов, указанных в ТД на поверяемую установку.

4.5.2. Определение погрешности установок для измерений коэрцитивной силы

На поверяемой установке определяют зависимость магнитного потока СО из комплекта МС-7 от напряженности магнитного поля на участке петли гистерезиса, расположенном во втором и третьем квадрантах, по п. 4.3.2.

Расчет погрешностей проводят по формуле (5).

Метод измерений, применяемый в поверяемой установке, и метод измерений, использованный при аттестации СО, должны обеспечивать идентичность получаемых магнитных характеристик.

Измерения проводят с каждым образцом комплекта.

Полученные значения погрешности не должны превышать предела, указанного в ТД на поверяемую установку.

4.6. Определение основной погрешности установок для измерений параметров СФМ материалов

На поверяемой установке определяют основную кривую намагничивания СО из комплекта МС-4 в виде зависимости $\Phi=f(H)$ по п. 4.4.

Измерения проводят с каждым образцом комплекта.

Относительную основную погрешность по магнитному потоку рассчитывают по формуле (7).

Относительную основную погрешность по напряженности магнитного поля рассчитывают по формуле

$$\Delta_{0H}=\Delta_{0I}+\Delta_{0K_B}, \qquad (8)$$

где Δ_{0I} и Δ_{0K_B} — пределы допускаемых относительных погрешностей соответственно по току и постоянной по магнитной индукции намагничивающей катушки (берутся из свидетельств на измеритель тока и намагничивающую катушку).

Полученные значения погрешностей не должны превышать пределов, указанных в ТД на установку.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидительства о поверке по установленной форме с указанием пределов допускаемых основных погрешностей и срока действия свидетельства.

5.2. В свидетельстве на образцовые 3-го разряда меры магнитного потока в виде СО ММ материалов на оборотной стороне

дополнительно приводят: для СО из комплекта МС-5 — зависимость $\Phi=f(F)$ в табличной форме с указанием значений Φ_F и F_Φ, значения остаточного магнитного потока и МДС, соответствующей коэрцитивной силе; для СО из комплекта МС-7 — значение коэрцитивной силы.

К свидетельству придают документ с указанием метода измерений.

5.3. В свидетельстве на образцовые 3-го разряда меры магнитного потока в виде СО СФМ материалов на оборотной стороне дополнительно приводят зависимость $\Phi=f(H)$ в табличной форме.

5.4. При отрицательных результатах поверки поверяемые СИ бракуют, и на них выдают извещение о непригодности с указанием причин.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Образцовые 3-го разряда меры магнитного потока (стандартные образцы) и рабочие установки для измерений параметров магнитомягких и слабоферромагнитных материалов. Методы и средства поверки

РД 50-489—84

Редактор *Н А Аргунова*
Технический редактор *В И Тушева*
Корректор *Е И Евтеева*

Н/К

Сдано в наб 08 10 84 Подп в печ 06 05 85 Т—09122 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага типографская № 1 Гарнитура литературная Печать высокая 0 75 усл п л 0 75 усл кр отт
Тир 2000 Зак 1024 Изд № 8339/4 Цена 5 коп

gost.e-ecolog.ru

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов 123840 Москва, ГСП, Новопресненский пер , 3
Тип «Московский печатник», Москва, Лялин пер , 6