

Сталь электротехническая

**МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ
И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ**

**Метод измерения коэрцитивной силы в разомкнутой
магнитной цепи**

Издание официальное

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Российской Федерацией, Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 120 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов»

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 13—98 от 28 мая 1998 г.)

За принятие проголосовали:

| Наименование государства | Наименование национального органа по стандартизации |
|----------------------------|---|
| Азербайджанская Республика | Азгосстандарт |
| Республика Армения | Армгосстандарт |
| Республика Беларусь | Госстандарт Беларуси |
| Киргизская Республика | Киргизстандарт |
| Российская Федерация | Госстандарт России |
| Республика Таджикистан | Таджикгосстандарт |
| Туркменистан | Главная государственная инспекция Туркменистана |
| Республика Узбекистан | Узгосстандарт |
| Украина | Госстандарт Украины |

3 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 8 декабря 1998 г. № 437 межгосударственный стандарт ГОСТ 12119.3—98 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 1999 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 12119—80 в части раздела 3

© ИПК Издательство стандартов, 1999

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

Содержание

| | |
|---|---|
| 1 Область применения | 1 |
| 2 Нормативные ссылки | 1 |
| 3 Общие требования | 1 |
| 4 Подготовка образцов для испытаний | 1 |
| 5 Применяемая аппаратура | 2 |
| 6 Подготовка к проведению измерений | 2 |
| 7 Порядок проведения измерений | 3 |
| 8 Правила обработки результатов измерений | 3 |

Сталь электротехническая

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Метод измерения коэрцитивной силы в разомкнутой магнитной цепи

Electrical steel. Methods of test for magnetic and electrical properties.
Method for measurement of coercivity in broken magnetic circuit

Дата введения 1999—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения коэрцитивной силы в разомкнутой магнитной цепи при максимальной напряженности магнитного поля, соответствующей предельной статической петле магнитного гистерезиса.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.377—80 ГСИ. Материалы магнитомягкие. Методики выполнения измерений при определении статических магнитных характеристик

ГОСТ 8711—93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 12119.0—98 Сталь электротехническая. Методы определения магнитных и электрических свойств. Общие требования

ГОСТ 23737—79 Меры электрического сопротивления. Общие технические условия

3 Общие требования

Общие требования к методам испытания — по ГОСТ 12119.0.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, — по ГОСТ 12119.0.

4 Подготовка образцов для испытаний

Образцы для испытаний изготовляют из полос или сплошных прутков. Отношение длины образца к корню квадратному из площади поперечного сечения должно быть не менее десяти.

5 Применяемая аппаратура

5.1 Установка. Схема установки приведена на рисунке 1.

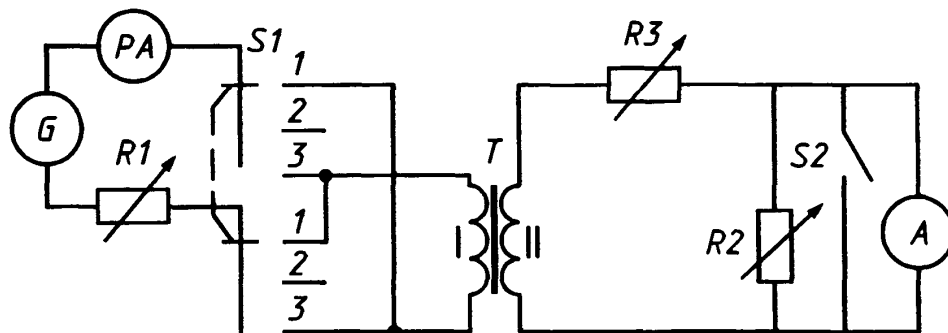


Рисунок 1 — Схема для измерений в разомкнутой магнитной цепи

5.1.1 Амперметр *PA* для измерения постоянного тока и последующего определения напряженности магнитного поля должен иметь пределы от 15 мА до 15 А, класс точности не ниже 0,2 по ГОСТ 8711.

Допускается использовать вольтметр постоянного тока с резистором.

5.1.2 Баллистический гальванометр *A* для измерения магнитного потока должен иметь период собственных колебаний не менее 15 с; режим периодический, близкий к критическому; чувствительность не менее 100 дел/мВб; разряд по постоянству нулевого положения не более единицы.

Допускается использовать баллистический гальванометр с шунтом, магнитоэлектрический или электронный интегрирующий веберметр для измерения магнитного потока от 0,1 до 10,0 мВб с погрешностью в пределах $\pm 1\%$; веберметры с делителями напряжения для расширения пределов измерения и (или) получения отсчетов, численно равных амплитудам магнитной индукции в образце.

5.1.3 Резистор *R1* для плавного регулирования тока в интервале от 2 мА до 15 А с дискретностью 0,1 %.

5.1.4 Магазины сопротивлений *R2* и *R3* для регулирования чувствительности и режима гальванометра должны иметь пределы от 0,1 Ом до 10 кОм, класс точности не ниже 0,2 по ГОСТ 23737.

5.1.5 Соленоид *T* с обмоткой I для намагничивания образцов должен соответствовать требованиям ГОСТ 8.377.

5.1.6 Обмотка II для определения коэрцитивной силы должна быть выполнена в виде измерительной подвижной катушки, охватывающей образец. Число витков катушки должно быть таким, чтобы показание гальванометра и веберметра, соответствующее максимальному изменению магнитного потока в образце, составляло не менее 70 % верхнего предела измерения. Отношение длины образца к длине обмотки должно быть не менее трех.

5.1.7 Источник питания *G* для намагничивания образца должен обеспечивать постоянное выходное напряжение не менее 20 В, изменение намагничивающего тока — не более 0,2 % в минуту, отношение амплитуды переменной составляющей выходного напряжения к постоянной составляющей — не более 0,05 %. При напряженности магнитного поля более 5 А/м допускается увеличение отношения до 0,1 %. Допускается использовать стабилизатор постоянного напряжения.

6 Подготовка к проведению измерений

Намагничивающий ток *I*, А, соответствующий заданному значению напряженности магнитного поля *H*, А/м, рассчитывают по формуле

$$I = \frac{H}{K_c}, \quad (1)$$

где K_c — постоянная соленоида, м⁻¹.

7 Порядок проведения измерений

7.1 Измерение коэрцитивной силы основано на импульсно-индукционном методе.

7.2 Образец с измерительной катушкой помещают в центральную часть соленоида, ставят переключатель SI в положение 1, замыкают ключ $S2$ (см. рисунок 1).

7.3 Устанавливают резистором $R1$ в соленоиде намагничивающий ток, соответствующий напряженности магнитного поля, достаточной для технического насыщения материала образца.

7.4 Плавно уменьшают ток до значения, рассчитанного по формуле (1) для напряженности магнитного поля $H \leq 20$ А/м.

Переключателем SI выключают ток и устанавливают максимальное сопротивление резистора $R1$.

7.5 Переключателем SI изменяют (по отношению к первоначальному) направление тока и записывают его значение I_1 . Напряженность поля при этом значении тока должна быть меньше коэрцитивной силы.

Сбрасывают с образца катушку и определяют показание гальванометра α_1 , дел.

7.6 Повторяют операции по 7.4, 7.5, постепенно увеличивая намагничивающий ток. Определяют положительное отклонение гальванометра α_1 по отношению к исходному и отрицательное α_2 при значении тока I_2 .

7.7 При измерениях катушка не должна выходить из зоны однородного поля соленоида, ее начальное и конечное положения должны фиксироваться, причем конечное положение должно быть вне поля образца.

8 Правила обработки результатов измерений

8.1 Коэрцитивную силу H_c , А/м, рассчитывают по формуле

$$H_c = K_c \left[I_1 + \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \cdot (I_2 - I_1) \right], \quad (2)$$

где K_c — постоянная соленоида, м⁻¹;

I_1, I_2 — значения силы тока, соответствующие значениям показаний гальванометра α_1 и α_2 , А.

8.2 Погрешность измерения коэрцитивной силы не должна выходить за пределы ± 3 %.

Ключевые слова: сталь электротехническая, метод измерения, сила коэрцитивная, цепь разомкнутая магнитная, образцы, аппаратура, обработка результатов, погрешность измерения

Редактор *Т.С. Шеко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартыановой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 25.12.98. Подписано в печать 26.01.99. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,47.
Тираж 299 экз. С1764. Зак. 51.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102