

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

МАТЕРИАЛЫ МАГНИТОТВЕРДЫЕ СПЕЧЕННЫЕ

МАРКИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

ГОСТ 21559—76

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621 318 12(083.74) Группа Э13

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

МАТЕРИАЛЫ МАГНИТОТВЕРДЫЕ СПЕЧЕННЫЕ

Марки, технические требования и методы контроля

Materials magnetically hard sintered
Marks

ГОСТ 21559—76

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 12 февраля 1976 г. № 378 срок действия установлен

с 01.07. 1977 г.
до 01.07. 1982 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на магнитотвердые спеченные материалы на основе сплавов кобальта с редкоземельными металлами, предназначенные для изготовления постоянных магнитов.

1. МАРКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Марки и химический состав материалов должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Марки материалов	Химический состав (основные компоненты), %		
	Самарий	Самарий+празеодим	Кобальт
КС37	36,0–38,5	—	Остальное
КС37А	36,0—38,5	—	»
КСП37	—	36,0—38,5	»
КСП37А	—	36,0—38,5	»

Издание официальное Перепечатка воспрещена

★

© Издательство стандартов, 1976

В обозначении марок материалов буквы обозначают: К — кобальт, С — самарий, П — празеодим, А — улучшенная текстура, а цифры соответствуют среднему содержанию самария или среднему суммарному содержанию самария и празеодима.

1.2. Значения основных магнитных параметров материалов должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Марки материалов	Остаточная индукция B_r, Т	Коэрцитивная сила по индукции $H_{св}$, кА/м	Максимальное произведение $(BH)_{max}$, кДж/м³	Коэрцитивная сила по намагниченности, H_{cJ}, кА/м
	Не менее			
КС37	0,77	540	110	1300
КС37А	0,82	560	130	1000
КСП37	0,85	520	130	800
КСП37А	0,90	500	145	640

1.3. Кривые размагничивания приведены в справочном приложении 1.

1.4. Отклонение химического состава спеченного материала от норм табл. 1 не должно приводить к снижению магнитных параметров материала.

1.5. Марки шихтовых материалов, применяемых для изготовления магнитотвердых материалов, указаны в табл. 3.

Таблица 3

Наименование шихтовых материалов	Обозначение документа
Кобальт марки КО	ГОСТ 123—67
Самарий марки Ст М-1	По документации, утвержденной в установленном порядке
Празеодим марки ПрМ-1	То же

Пример условного обозначения материала марки КС37:

Материал КС37 ГОСТ 21559—76

2. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

2.1. Метод контроля магнитных параметров.

2.1.1. Методы отбора образцов.

2.1.1.1. Контроль качества материалов проводят:

а) при освоении материалов в производстве;

б) при периодическом контроле технологического процесса.

2.1.1.2. Количество образцов при контроле по п. 2.1.1.1, *а* должно быть не менее 30 шт. Периодичность контроля по п. 2.1.1.1, *б*, вид выборки (случайная или представительная) и количество образцов устанавливают в стандарте общих технических условий на изделия.

2.1.1.3. Образцы материалов изготовляют параллельно с постоянными магнитами. Вырезка образцов из изделий не допускается. Образцы поставке не подлежат.

2.1.1.4. На контроль поступают образцы, не подвергавшиеся намагничиванию.

2.1.1.5. Образцы должны иметь форму прямоугольных параллелепипедов или прямых цилиндров со всеми шлифованными поверхностями. По шероховатости торцовые поверхности образцов должны быть не ниже *Ra* 2,5 по ГОСТ 2789—73

2.1.1.6. Размеры образцов должны находиться в пределах, указанных в табл. 4, с приближением к длине и поперечному сечению постоянного магнита. Длина образца должна совпадать с направлением магнитной текстуры.

Таблица 4

Размеры образцов, мм			
сторона прямоугольника или диаметр поперечного сечения образца		длина	
не менее	не более	не менее	не более
5	40	4	10

2.1.1.7. Торцовые поверхности образцов должны быть параллельны друг другу с отклонением, не превышающим 0,02 мм.

2.1.1.8. Площадь поперечного сечения образца должна быть постоянной по всей длине и определяться с относительной погрешностью не более 1%.

2.1.1.9. Образцы не должны иметь внешних дефектов на торцовых поверхностях. Допускаются одиночные выломы на ребрах глубиной не более 0,5 мм и протяженностью не более 0,2 длины образца.

2.1.1.10. Температура образцов при испытаниях должна быть в пределах от плюс 15 до плюс 35°С.

2.1.2. Аппаратура

2.1.2.1. Контроль основных магнитных параметров материала проводят на установках для определения кривых размагничивания, содержащих намагничивающее устройство, веберметр и измеритель напряженности магнитного поля.

2.1.2.2. Намагничивающие устройства установок должны выполняться в следующих вариантах:

а) электромагнит постоянного тока с номинальным значением напряженности поля не менее 4000 кА/м при длине рабочего зазора, равной длине образца;

б) импульсный соленоид с максимальным значением напряженности поля не менее 5600 кА/м в рабочем объеме, равном объему образца, и электромагнит постоянного тока со значением напряженности поля не менее 1300 кА/м при длине рабочего зазора, равной длине образца.

2.1.2.2.1. Конструкция электромагнита должна предусматривать плотное закрепление образца между полюсными наконечниками без его повреждения. Образец и магнитопровод электромагнита должны образовать замкнутую ферромагнитную цепь.

2.1.2.2.2. Полюсные наконечники электромагнита должны быть изготовлены из магнитомягкого материала с коэрцитивной силой не более 100 А/м.

2.1.2.2.3. Диаметр полюсных наконечников электромагнита должен быть не менее 10 мм и отвечать соотношениям:

$D \geqslant 1{,}5d$ — для образцов формы прямоугольных параллелепипедов,

$D \geqslant 1{,}5d+3$ — для образцов формы прямых цилиндров,

где D — диаметр полюсного наконечника, мм;

d — наибольший линейный размер образца по торцовой поверхности, мм.

2.1.2.2.4. Полюсные поверхности должны быть плоскими. Отклонение от неплоскостности в пределах центральной части, ограниченной окружностью с диаметром, равным $^2/_3$ диаметра полюсного наконечника, должно быть не более 0,01 мм.

2.1.2.2.5. Намагничивающие катушки электромагнита должны быть расположены симметрично относительно рабочего зазора. Ось катушек должна совпадать с направлением намагничивания образца.

2.1.2.2.6. Источник питания электромагнита должен обеспечивать плавное регулирование намагничивающего тока от нуля до значения, соответствующего требованиям п. 2.1.2.2,*а* или п. 2.1.2.2,*б*, при обеих полярностях за время не менее 2 с.

2.1.2.2.7. Нестабильность намагничивающего тока должна быть не более 0,2% за 5 с. Коэффициент переменной составляющей намагничивающего тока должен быть не более 3%.

2.1.2.2.8. Конструкция импульсного соленоида должна обеспечивать плотное закрепление образца между неметаллическими деталями в рабочем объеме соленоида.

2.1.2.2.9. Длительность переднего фронта намагничивающего тока в импульсном соленоиде должна быть не менее 0,5 мс.

2.1.2.2.10. Неоднородность поля в рабочем объеме импульсного соленоида должна быть не более 5%.

2.1.2.3. Веберметр должен иметь основную приведенную относительную погрешность не более 1,5% (для цифровых веберметров— 1,5% от измеренного значения).

2.1.2.3.1. Скорость сползания показаний веберметра должна быть не более 2% от конца шкалы за 5 с (для цифровых веберметров — 2% от измеренного значения).

2.1.2.3.2. Для непосредственного отсчета значений магнитной индукции в целочисленном масштабе допускается применять в цепи веберметра трех- или четырехзначное делительное устройство, учитывающее число витков измерительной обмотки и сечение образца или постоянную съемной измерительной катушки.

2.1.2.4. Съемная измерительная катушка для определения остаточного магнитного потока в нейтральном сечении образца в разомкнутой цепи должна иметь площадь поперечного сечения, превышающую площадь поперечного сечения образца не более, чем на 15%. Намоточные провода должны наноситься непосредственно на каркас в один слой. Ширина намотки должна быть не более 0,2 длины образца. Диаметр провода намотки с изоляцией должен быть не более 0,1 мм. Отводящие провода должны быть свиты.

2.1.2.4.1. Постоянная съемная катушки должна быть выбрана так, чтобы отсчет показаний веберметра производился в последней трети шкалы.

2.1.2.4.2. Постоянная съемной катушки должна определяться с относительной погрешностью не более 1%.

2.1.2.4.3. Площадь поперечного сечения съемной катушки ($S_{ик}$), м^2, вычисляют по формуле:

$$S_{ик}=\frac{K}{W_{ик}},$$

где K — постоянная катушки; м^2;

$W_{ик}$ — число витков намотки катушки.

2.1.2.5. Измеритель напряженности магнитного поля с преобразователем Холла должен иметь основную приведенную относительную погрешность не более 1,5% (для цифровых приборов — 1,5% от измеренного значения).

2.1.2.5.1. Активные размеры пластины преобразователя Холла должны быть не более 1,5×1,5 мм.

2.1.2.5.2. Отсчет показаний измерителя напряженности магнитного поля при измерении коэрцитивной силы по индукции должен производиться в последней трети его шкалы.

2.1.2.6. В выходных информационно-измерительных устройствах допускается применять двухкоординатный регистратор, прямопоказывающие приборы или цифропечать.

2.1.2.6.1. Двухкоординатный регистратор должен иметь основную статическую приведенную погрешность не более 0,5% по каждой оси.

2.1.2.6.2. Динамическая приведенная относительная погрешность регистратора при частоте не менее 0,2 Гц должна быть не более 0,5% по каждой оси.

2.1.2.6.3. Пределы регистрации должны выбираться так, чтобы отсчеты значений остаточной индукции и коэрцитивной силы по индукции составляли не менее $^1/_3$ полного поля регистрации.

2.1.2.6.4. Прямопоказывающие приборы должны иметь основную приведенную относительную погрешность не более 0,5% (для цифровых приборов — 0,5% от измеренного значения).

2.1.2.6.5. Пределы измерений приборов должны выбираться так, чтобы отсчет показаний при измерении остаточной индукции и коэрцитивной силы по индукции производился в последней трети их шкалы.

2.1.2.6.6. Цифропечатающее устройство должно обеспечивать последовательную регистрацию сопряженных значений магнитной индукции и напряженности поля на кривой размагничивания, включая значения остаточной индукции и коэрцитивной силы по индукции, а также значение индукции при напряженности поля, соответствующей табличному значению коэрцитивной силы по намагниченности H_{cJ} для данного материала, указанному в табл. 2.

2.1.2.7. Порядок поверок аппаратуры приведен в справочном приложении 2.

2.1.3. Подготовка к измерениям.

2.1.3.1. При использовании намагничивающего устройства по п. 2.1.2.2, *а* на образце, соответствующем требованиям п. 2.1.1.4, размещают измерительную обмотку и преобразователь Холла.

2.1.3.1.1. Измерительную обмотку наматывают в один слой симметрично нейтральному сечению образца. Ширина обмотки должна быть не более 0,2 длины образца. Диаметр провода обмотки с изоляцией должен быть не более 0,1 мм. Расстояние от поверхности образца до проводов обмотки должно быть не более 0,1 мм. Отводящие провода должны быть свиты.

2.1.3.1.2. Площадь поперечного сечения измерительной обмотки принимается равной площади, ограниченной осевой линией проводов.

2.1.3.1.3. Число витков измерительной обмотки должно быть выбрано так, чтобы при измерении остаточной индукции отсчет показаний веберметра производился в последней трети шкалы.

2.1.3.1.4. Пластина преобразователя Холла должна располагаться у поверхности образца в плоскости его нейтрального сечения симметрично боковым поверхностям. Непараллельность плоскости пластины и плоскости нейтрального сечения образца должна

быть не более 4°. Расстояние центра пластины от прилегающей поверхности образца должно быть не более 1,5 мм.

Положение преобразователя Холла должно оставаться неизменным в процессе измерения.

2.1.3.2. При использовании намагничивающего устройства по п. 2.1.2.2, *б* размещение на образце измерительной обмотки и преобразователя Холла производят после намагничивания образца в импульсном соленоиде и измерения остаточного магнитного потока в разомкнутой цепи.

2.1.4. Проведение измерений

2.1.4.1. Определение кривой размагничивания образца с применением намагничивающего устройства по п. 2.1.2.2,*а*.

2.1.4.1.1. Начальное намагничивающее поле электромагнита должно иметь напряженность не более 2 кА/м при длине зазора, равной длине образца.

2.1.4.1.2. Веберметр, подключенный к измерительной обмотке, переводят в положение «измерение» непосредственно перед помещением образца в зазор электромагнита.

2.1.4.1.3. Намагничивание образца, закрепленного в электромагните согласно требованиям п. 2.1.2.2.1, должно осуществляться магнитным полем, плавно нарастающим до значения напряженности не менее 4000 кА/м за время не менее 2 с. Отклонение от требований настоящего пункта не должно приводить к снижению степени намагничивания.

2.1.4.1.4. Определение точек кривой размагничивания производят при плавном уменьшении намагничивающего поля до значения напряженности, равного нулю, за время не менее 2 с и последующем увеличении размагничивающего поля с той же скоростью.

2.1.4.1.5. При отсчете показаний выделяют показание веберметра при значении напряженности магнитного поля, равном нулю (при регистрации — точку пересечения кривой размагничивания с осью ординат), а затем показание измерителя напряженности магнитного поля при значении магнитного потока, равном нулю (при регистрации — точку пересечения кривой размагничивания с осью абсцисс).

2.1.4.1.6. Увеличение размагничивающего поля прекращают при достижении напряженности поля, соответствующей значению коэрцитивной силы по намагниченности H_{cI} для данной марки материала, указанному в табл. 2. При этом значении размагничивающего поля производят отсчет показаний веберметра. После этого ток электромагнита сводят к нулю.

2.1.4.1.7. Допускается дискретное увеличение размагничивающего поля с фиксированием значений напряженности поля в образце. При этом измеряют приращения магнитного потока в образце между двумя близлежащими значениями напряженности поля.

Количество зафиксированных значений должно быть не менее 7, начиная со значения напряженности поля, равного нулю.

2.1.4.2. Определение кривой размагничивания образца с применением намагничивающего устройства по п. 2.1.2.2,*б*.

2.1.4.2.1. Намагничивание образца, закрепленного в соленоиде согласно требованиям п. 2.1.2.2.8, должно осуществляться импульсным магнитным полем с максимальным значением напряженности поля не менее 5600 кА/м. Отклонение от требований настоящего пункта не должно приводить к снижению степени намагничивания.

2.1.4.2.2. Непосредственно после намагничивания с помощью веберметра, подключенного к съемной измерительной катушке, измеряют остаточный магнитный поток в нейтральном сечении образца в разомкнутой цепи индукционным методом при удалении катушки с нейтрального сечения образца.

2.1.4.2.3. После выполнения операций в соответствии с п. 2.1.3.2 измерителем напряженности магнитного поля измеряют напряженность поля на поверхности образца в нейтральном сечении в разомкнутой цепи

2.1.4.2.4. Порядок проведения дальнейших операций аналогичен пп. 2.1.4.1.1, 2.1.4.1.2, 2.1.4.1.3 (с изменением напряженности поля в соответствии с п. 2.1.2.2,*б* на значение не менее 1300 кА/м), пп. 2.1.4.1.4, 2.1.4.1.6, 2.1.4.1.7. Направление намагничивания образца в электромагните должно совпадать с направлением его намагничивания в соленоиде.

2.1.4.2.5. При отсчете показаний должно быть выделено показание веберметра при значении напряженности магнитного поля, равном нулю (при регистрации — точка пересечения кривой размагничивания с осью ординат).

2.1.5. Обработка результатов.

2.1.5.1. При обработке результатов измерений по п. 2.1.4.1 значения магнитной индукции в образце (B), Т рассчитывают с поправкой на магнитный поток в воздухе между измерительной обмоткой и образцом по формуле

$$B=\frac{\alpha}{WS} \pm \mu_0 H\left(\frac{S_{и.о}}{S}-1\right),$$

где α — показание веберметра, Вб;

W — число витков измерительной обмотки;

S — площадь поперечного сечения образца, м^2;

$S_{и.о}$ — площадь поперечного сечения измерительной обмотки, м^2;

H — значение напряженности магнитного поля в расчетной точке, А/м.

Знак минус соответствует намагничивающему полю, знак плюс соответствует размагничивающему полю;

μ_0 — магнитная постоянная, Г/м.

2.1.5.1.1. Значение остаточной магнитной индукции и коэрцитивной силы по индукции вычисляют по п. 2.1.4.1.5.

2.1.5.2. При обработке результатов измерений по п. 2.1.4.2 предварительно вычисляют значение магнитной индукции в нейтральном сечении образца в разомкнутой цепи ($B_{o(p)}$), Т, с поправкой на магнитный поток в воздухе между съемной измерительной катушкой и образцом по формуле

$$B_{o(p)} = \frac{\alpha_0}{K} + \mu_0 H_{o(p)} \left(\frac{S_{и.к}}{S} - 1 \right),$$

где α_0 — показание веберметра по п. 2.1.4.2.2, Вб;

K — постоянная съемной измерительной катушки, м^2;

$S_{и.к}$ — площадь поперечного сечения съемной измерительной катушки, м^2;

S — площадь поперечного сечения образца, м^2;

μ_0 — магнитная постоянная, Г/м;

$H_{o(p)}$ — значение напряженности поля, определенное по п. 2.1.4.2.3, А/м.

2.1.5.2.1. Значения магнитной индукции в образце рассчитывают аналогично п. 2.1.5.1 с прибавлением к каждому вычисленному значению индукции значение $B_{o(p)}$.

При регистрации ось абсцисс переносят на отрезок, равный значению $B_{o(p)}$.

2.1.5.2.2. Значение остаточной магнитной индукции определяют по п. 2.1.4.2.5 с учетом требований п. 2.1.5.2.1.

2.1.5.2.3. Значение коэрцитивной силы по индукции определяют при значении магнитной индукции в образце, равном нулю, с учетом требований п. 2.1.5.2.1.

Допускается линейная интерполяция между близлежащими точками кривой размагничивания.

2.1.5.3. Соответствие основных магнитных параметров материала требованиям табл. 2 определяют для каждого параметра (кроме коэрцитивной силы по намагниченности) по среднему арифметическому измеренных значений параметров всей выборки.

При контроле по п. 2.1.1.1, а количество образцов с параметрами, отличающимися от среднего арифметического более чем на ±15%, не должно превышать $^1/_3$ *общего количества изготовленных образцов.*

2.1.5.4. Соответствие значения коэрцитивной силы по намагниченности требованиям табл. 2 определяют для каждого образца следующим образом.

Абсолютное значение магнитной индукции $B_к$ при напряженности размагничивающего поля, равной значению коэрцитивной силы по намагниченности H_{cJ} для данной марки материала, указанному в табл. 2, должно отвечать соотношению: $[B_к] \leqslant \mu_0 H_{cJ}$.

При регистрации проверяют отсутствие или наличие в III квадранте петли магнитного гистерезиса по индукции точки пересечения кривой размагничивания образца с прямой $\mu_0 H$ при значениях

напряженности поля, меньших H_{cI}, указанной в табл. 2, аналогично приведенному на черт. 1—4 справочного приложения 1.

2.1.6. Оформление результатов контроля.

2.1.6.1. Результаты контроля оформляются протоколом, в котором указываются полученные параметры образцов, применявшаяся аппаратура и ее характеристики.

2.2. Метод контроля химического состава.

2.2.1. Химический состав материалов контролируют до спекания.

2.2.2. Определение содержания самария в материалах марок КС37 и КС37А.

2.2.2.1. Объемный трилонометрический метод.

Метод основан на образовании комплексного соединения самария и кобальта с трилоном Б, последующей маскировки комплексного соединения самария фторидом натрия и титрования освобожденного трилона Б раствором цинка.

2.2.2.2. Отбор проб.

Пробы для контроля химического состава материала отбирают после измельчения и перемешивания одной производственной партии измельченного материала перед прессованием и спеканием.

Размер частиц порошка — не более 500 мкм. Масса порошковой пробы должна быть не менее 20 г.

2.2.2.3. Приборы, реактивы, растворы:

микробюретки с автоматической установкой нуля, емкостью 10 мл;

аналитические весы АДВ-200М;

песчаная баня;

стаканы вместимостью 100 и 250 мл по ГОСТ 10394—72,

коническая колба вместимостью 250 мл по ГОСТ 10394—72;

мерные колбы вместимостью 100 и 1000 мл по ГОСТ 1770—74;

соляная кислота по ГОСТ 3118—67 плотностью 1,19 г/см^3, ч. д. а.;

азотная кислота по ГОСТ 4461—67, плотностью 1,4 г/см^3, ч.д.а.;

трилон Б по ГОСТ 10652—73, ч. д. а., 0,1 М раствор;

ксиленоловый оранжевый индикатор по документации, утвержденной в установленном порядке;

фармакопейный уротропин по документации Министерства здравоохранения СССР, утвержденной в установленном порядке;

фтористый натрий по ГОСТ 4463—66, ч. д. а.;

металлический цинк в гранулах по ГОСТ 989—75, ч. д. а.;

дистиллированная вода по ГОСТ 6709—72;

раствор цинка 0,025 М; готовят следующим образом: растворяют при нагревании 1,6388 г металлического цинка в 10 мл соляной кислоты в стакане вместимостью 100 мл. Полученный раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 1000 мл, доливают до метки водой и перемешивают.

2.2.2.4. Проведение анализа.

Навеску массой 1,0 г материала взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г. Растворяют в 20 мл соляной кислоты и 8—10 каплях азотной кислоты в стакане вместимостью 250 мл.

Раствор выпаривают до влажных солей, остаток растворяют при нагревании на песчаной бане в 20—30 мл воды с добавлением 3 мл соляной кислоты.

Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, охлаждают, доливают водой до метки и перемешивают.

Аликвотную часть раствора 10 мл помещают в коническую колбу вместимостью 250 мл, содержащую 100 мл воды, 1 г уротропина (pH 5,0—5,5) и 5—7 капель 0,1%-ного раствора ксиленолового оранжевого индикатора.

Титруют из микробюретки 0,1 М раствором трилона Б до изменения малиновой окраски раствора в желтую. Добавляют 1 г фторида натрия и выделившийся трилон Б оттитровывают 0,025 М раствором цинка до перехода желтой окраски раствора в розовую, устойчивую в течение 1 мин.

2.2.2.5. Обработка результатов.

Содержание самария (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{VTK_c \cdot 100}{m},$$

где V — объем 0,025 М раствора цинка, израсходованный на титрование, мл;

T — титр 0,1 М раствора трилона Б по самарию, г/мл;

K_c — соотношение 0,1 М раствора трилона Б и 0,025 М раствора цинка;

m — навеска, соответствующая аликвотной части раствора, взятой для титрования, в г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Допустимое расхождение между крайними результатами анализов не должно превышать 0,3%.

Допускается применение других методов анализа, имеющих погрешность определения, не превышающую указанных значений.

2.2.3. Определение содержания самария и празеодима в материалах марок КСП37 и КСП37А.

2.2.3.1. Весовой метод.

Метод основан на предварительном отделении самария и празеодима аммиаком, переводе гидроокисей в оксалаты и прокаливании осадка с образованием высших окислов самария и празеодима.

2.2.3.2. Приборы, реактивы, растворы:

аналитические весы АДВ-200 М;

песчаная баня;

стакан вместимостью 250 мл по ГОСТ

муфельная печь ПМ-8;

фарфоровые низкие тигли № 2 по ГОСТ 9147—73;

соляная кислота по ГОСТ 3118—67, ч. д. а, разбавленная 1:1;

азотная кислота по ГОСТ 4461—67, с плотностью 1,4 г/см^3, ч.д.а.,

фильтр «белая лента»;

щавелевая кислота по ГОСТ 5.1173—71, ч. д. а., 8%-ный и 1%-ный растворы;

водный аммиак по ГОСТ 3760—64, ч. д. а.;

дистиллированная вода по ГОСТ 6709—72;

аммиачная вода, содержащая 1—2 мл 20%-ного раствора аммиака в 500 мл воды.

2.2.3.3. Отбор проб.

Пробы отбирают в соответствии с п. 2.2.2.2.

2.2.3.4. Проведение анализа.

Навеску массой 0,5 г материала, взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г, растворяют в 20 мл соляной кислоты (1:1), 4—5 мл азотной кислоты (1,4) при нагревании в стакане вместимостью 250 мл. Раствор охлаждают, добавляют 150 мл воды, 60—70 мл 25%-ного раствора аммиака до выпадения осадка гидроокисей редкоземельных элементов. Стакан нагревают до коагуляции осадка, затем охлаждают и отфильтровывают осадок через фильтр «белая лента». Осадок тщательно промывают аммиачной водой, затем фильтр с осадком гидроокисей помещают в тот же стакан, в котором проводилось осаждение, прибавляют при помешивании 150 мл 8%-ного раствора щавелевой кислоты и нагревают до кипения. Выпавшему осадку оксалатов дают отстояться 12 ч, после чего отфильтровывают через фильтр «белая лента», в качестве бумажной массы служит разрыхленный фильтр, находящийся в стакане. Осадок на фильтре промывают 10—12 раз 1%-ным раствором щавелевой кислоты. Фильтр с осадком переносят в фарфоровый тигель, сжигают и прокаливают в муфельной печи при температуре 700—800°С до постоянной массы.

2.2.3.5. Обработка результатов.

Суммарное содержание самария и празеодима (X_1) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{m_1 100 K}{m},$$

где m — навеска материала, г;

m_1 — масса осадка, г;

K — коэффициент пересчета окислов самария и празеодима на самарий и празеодим, при соотношении самария и празеодима 1:1, K=0,8450.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Допускаемое расхождение между крайними результатами анализов не должно превышать 0,4%.

Допускается применение других методов анализа, имеющих погрешность определения, не превышающую указанных значений.

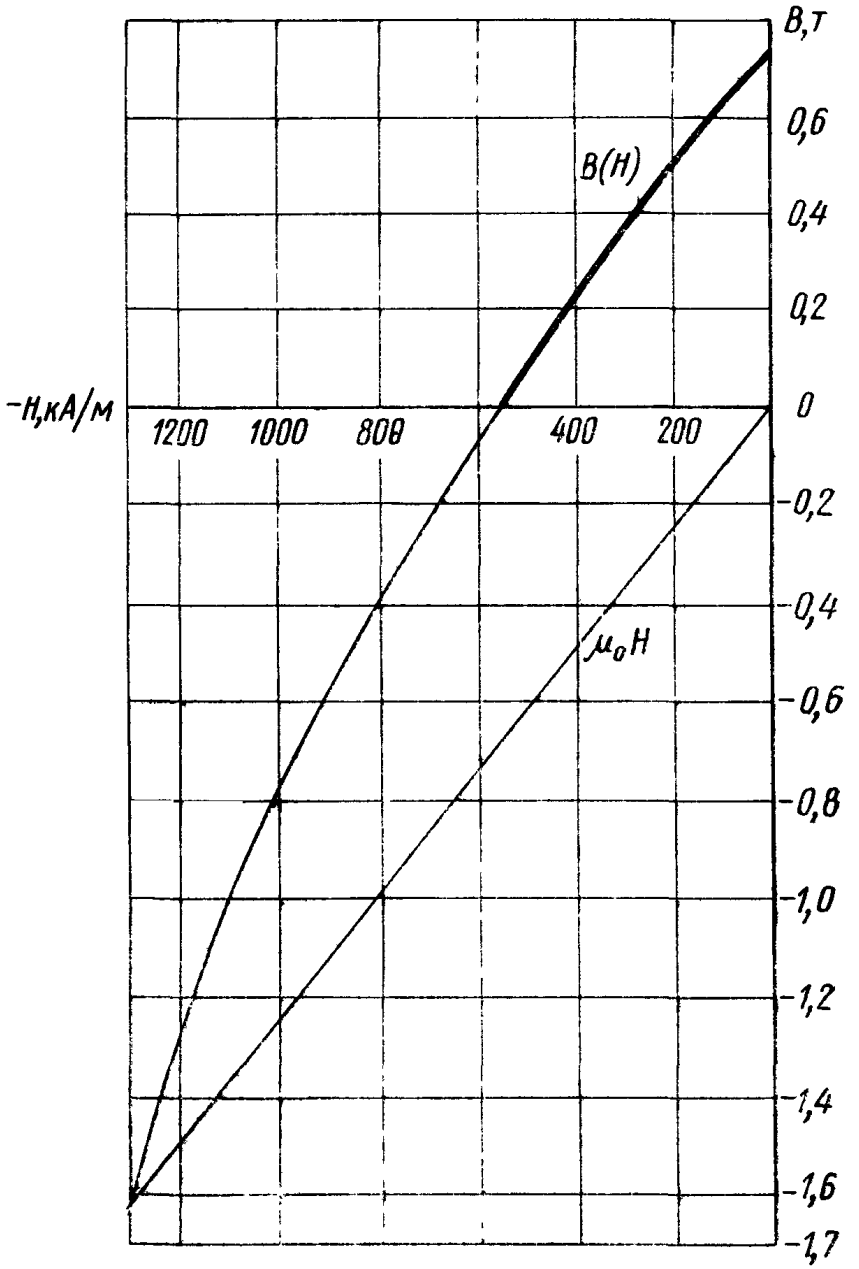
2.3. Термины, применяемые в стандарте, указаны в справочном приложении 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

КРИВЫЕ РАЗМАГНИЧИВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

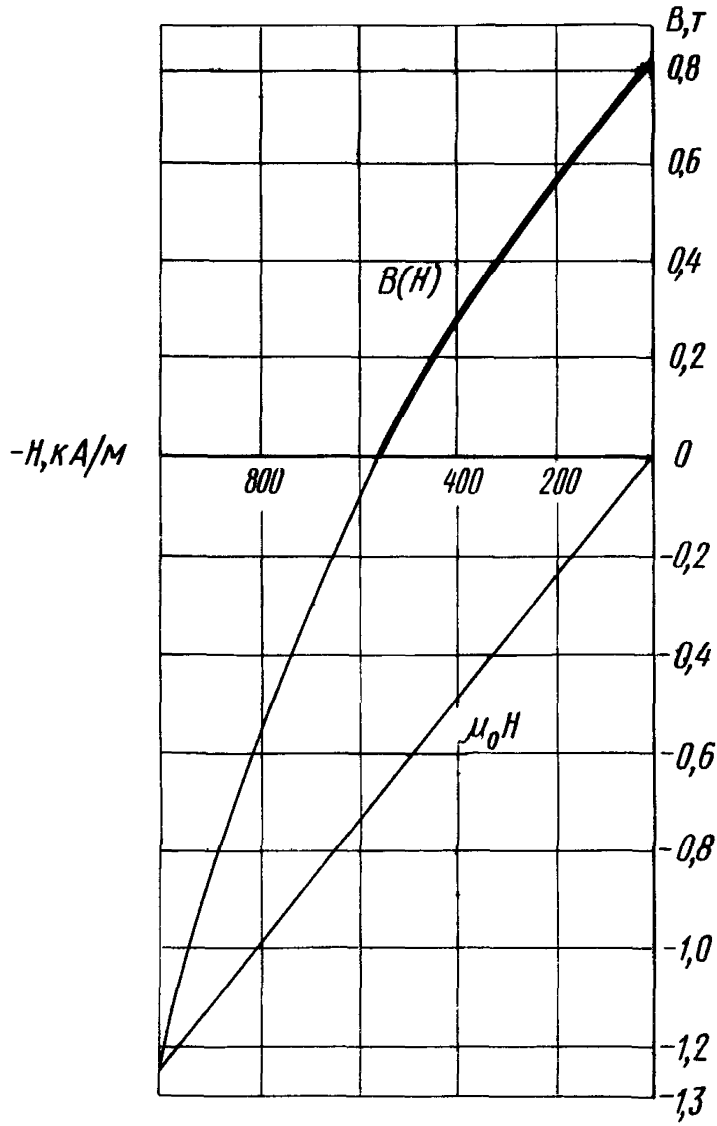
Кривые размагничивания, приведенные на черт. 1—4, построены по предельно допустимым значениям магнитных параметров.

КС37


B,т
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
-0,4
-0,6
-0,8
-1,0
-1,2
-1,4
-1,6
-1,7
B(H)
μ₀H
-H,кА/м
1200
1000
800
400
200

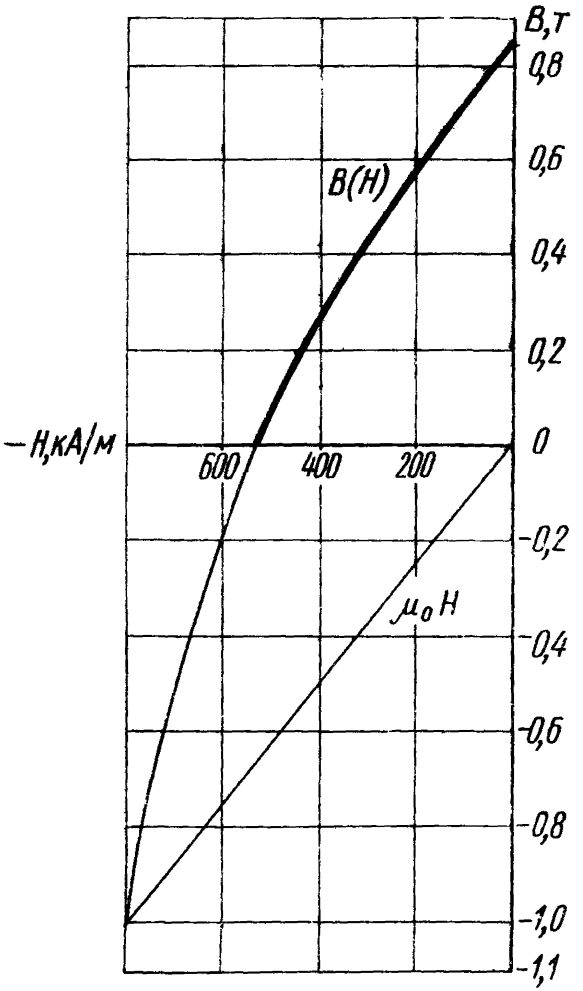
Черт. 1

КС37А



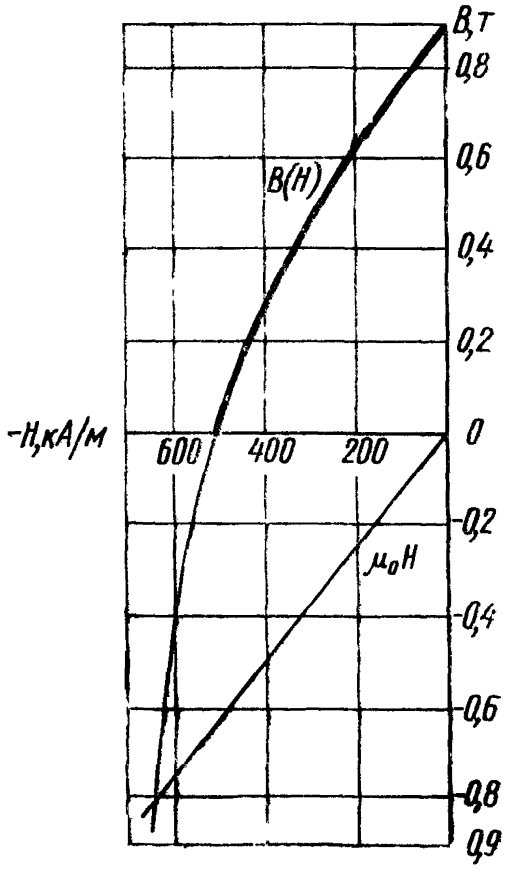
Черт. 2

КСП87



Черт. 3

КСП37А



Черт. 4

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПОРЯДОК ПОВЕРКИ АППАРАТУРЫ

1. Поверка веберметров — по ГОСТ 13001—67.

2. Поверка измерителей напряженности магнитного поля с преобразователями Холла — по ГОСТ 14172—69 (с пересчетом показаний из А/м в Т, умножением на $4\pi 10^{-7}$ г/м.).

3. Напряженность поля в рабочем объеме импульсного соленоида проверяют в соответствии с паспортом на намагничивающее устройство с относительной погрешностью $\pm 5\%$ не реже одного раза в год.

4. Выходные информационно-измерительные устройства проверяют по документации, утвержденной в установленном порядке.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ

Материалы спеченные — по ГОСТ 17359—71.
Термины в области магнитных материалов — по ГОСТ 19693—74
Термины в области магнитных явлений — по ГОСТ 19880—74
Контроль технологического процесса — по ГОСТ 16504—74
Выборка (случайная, представительная) — по ГОСТ 15895—70
Выломы — по ГОСТ 19200—73

Редактор *Т. В Смыка*
Технический редактор *В Н. Солдатова*
Корректор *Т. А. Камнева*

Сдано в набор 27.02.76 Подп в печ 19 04 76 1,25 п л Тир 10000 Цена 7 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов Москва, Д-557, Новопресненский пер, 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256 Зак 696

Изменение № 1 ГОСТ 21559—76 Материалы магнитотвердые спеченные Марки технические требования и методы контроля

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17.09 82 № 3660 срок введения установлен

с 01 02 83

Пункт 1 2 Таблица 2 Графа «Остаточная индукция B_r, Т». Заменить единицу измерения. Т на Тл

Пункт 1 5 Таблица 3 Графа «Обозначение документа» Заменить ссылку ГОСТ 123—67 на ГОСТ 123—78

Пункт 2 2 2.3 Заменить ссылки ГОСТ 3118—67 на ГОСТ 3118—77, ГОСТ 4461—67 на ГОСТ 4461—77, ГОСТ 4463—66 на ГОСТ 4463—76

Пункт 2 2 3 2 Заменить ссылки ГОСТ 9147—73 на ГОСТ 9147—80, ГОСТ 3118—67 на ГОСТ 3118—77, ГОСТ 4461—67 на ГОСТ 4461—77, ГОСТ 5 1173—71 на ГОСТ 22180—76, ГОСТ 3760—64 на ГОСТ 3760—79

Стандарт дополнить разделом — 3

«3 Требования безопасности

3 1 При механической обработке образцов для измерения магнитных параметров следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12 3 028—82, ГОСТ 12 3 002—75, ГОСТ 12 3 025—80

3 2 При термической обработке образцов для измерения магнитных параметров следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12 3 004 75

3 3 При измерении магнитных параметров следует соблюдать требования, установленные ГОСТ 12 1 030—81, ГОСТ 12 3 019—80, Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденными Госэнергонадзором

3 4 При контроле химического состава материала следует соблюдать требования, установленные ГОСТ 12 1 007—76, ГОСТ 12 1 010—76 ГОСТ 12 1 014 79 и ГОСТ 12 1 005—76

Приложение 1 Чертежи 1—4 Заменить единицу измерения Т на Тл

Приложение 2 Пункт 2 Заменить ссылку ГОСТ 14172—69 на ГОСТ 8 303—78, заменить единицу измерения Т на Тл

Приложение 3 Заменить ссылки ГОСТ 15895—70 на ГОСТ 15895—77, ГОСТ 19200—73 на ГОСТ 19200—80, ГОСТ 16504—74 на ГОСТ 16504—81

(ИУС № 12 1982 г)

ИЗМЕНЕНИЕ № 2 ГОСТ 21559—76 «Материалы магнитотвердые спеченные. Марки, технические требования и методы контроля»

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.04.87 № 1380

Дата введения 01.07.87

Наименование стандарта изложить в новой редакции: «Материалы магнитотвердые спеченные. Марки

Magnetically hard sintered materials. Marks

Под наименованием стандарта проставить код: ОКСТУ 6391.

Пункты 1.1 и 1.2 изложить в новой редакции: «1.1. Марки и химический состав материалов должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Марка материала	Химический состав (основные компоненты), %			
	Самарий	Эрбий	Гадолиний	Цирконий
КС25ДЦ-150 КС25ДЦ-175 КС25ДЦ-190 КС25ДЦ-210 КС 25ДЦ-225 КС25ДЦ-240	24,8—25,2	—	—	2,6—2,9
КС36А КС37 КС37А	36,0—36,4 36,0—38,5 36,0—38,5			
КС25ЭГд КС27ЭГд	24,6—25,0 26,6—27,0	4,1—4,3 3,6—4,0	6,6—7,0 5,4—8,0	—
КММ37 КС10ММ27 КС20ММ17 КС25ММ12	— 9,0—11,5 19,0—21,5 24,0—26,5	—	—	

Продолжение табл. 1

Марка материала	Химический состав (основные компоненты), %			
	Цериевый мишметалл	Железо	Медь	Кобальт
КС25ДЦ-150 КС25ДЦ-175 КС25ДЦ-190 КС25ДЦ-210 КС25ДЦ-225 КС25ДЦ-240	—	14,0—15,5 14,5—16,0 15,5—17,0 16.5—18,0 17,5—19,0 18 5—20,0	7,0—7,8 6,5—7,3 6,0—6,8 5,6—6,3 5,0—5,8 4,5—5,3	Остальное
КС36А КС37 КС37А КС25ЭГд КС27ЭГд		—	—	
КММ37 КС10ММ27 КС20ММ17 КС25ММ12	37,0—37,5 25,0—28,0 16,5—18,0 10,5—13,0			

В обозначении марок материалов буквы обозначают: К — кобальт, С — самарий, Э — эрбий, Гд — гадолиний, Д — медь, Ц — цирконий, ММ — цериевый мишметалл, А — улучшенная текстура; цифры, стоящие после буквы, соответствуют среднему содержанию самария и цериевого мишметалла, а цифры, отделяемые дефисом, — значению максимального произведения $(BH)_{max}$, материала.

Допускается легирование сплавов другими элементами в пределах 1% с целью улучшения технологичности изготовления сплава. Введение легирующих элементов не должно снижать магнитных параметров материалов.

1.2. Значения основных магнитных параметров материалов должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Марка материала	Остаточная индукция, Br, Тл	Коэрцитивная сила по индукции $H_{cв}$, кА/м	Коэрцитивная сила по намагниченности $H_{см}$, кА/м	Максимальное произведение $(BH)_{max}$, кДж/м³
КС25ДЦ-150	0,90	690	900	150
КС25ДЦ-175	0,94	700	900	175
КС25ДЦ-190	0,98	710	900	190
КС25ДЦ-210	1,02	740	900	210
КС25ДЦ-225	1,06	760	900	225
КС25ДЦ-240	1,10	780	900	240
КС36А	0,90	660	900	160
КС37	0,77	540	1300	110
КС37А	0,82	560	1000	130
КС25ЭГд	0,68	510	1030	90
КС27ЭГд	0,72	550	1030	105
КММ37	0,57	425	630	65
КС10ММ27	0,64	470	720	80
КС20ММ17	0,70	520	960	95
КС25ММ12	0,73	580	1275	110

Температурные коэффициенты обратимых изменений магнитной индукции для различных отношений $1 \leqslant B/(\mu_0 H) \leqslant 1{,}2$ приведены в справочном приложении 4».

Пункт 1.5. Таблицу 3 изложить в новой редакции:

Таблица 3

Наименование шихтовых материалов	Обозначение документа
Кобальт марки К0, К1А	ГОСТ 123—78
Кобальт марки ПК-1, ПК-1У	По нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке
Самарий марки СмМ-1, СмМК-1	По нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке
Самарий оксид марки СМО Л1-СМО-М	То же
Эрбий марки ЭрМ-1	»
Гадолиний марки ГдМ-1	»

Продолжение табл. 3

Наименование шихтовых материалов	Обозначение документа
Медь М1	ГОСТ 859—78
Медь М0б лента	ГОСТ 15471—77
Цирконий иодидный	По нормативно технической документации, утвержденной в установленном порядке
Цирконий полоса	То же
Цериевый мишметалл	»
Сталь шихтовая низкоуглеродистая 015ЖРЮ (ЭП 355)	»
Сталь низкоуглеродистая 10864ВМ, прутки	»
Карбонильное железо	»
Порошки магнитотвердых материалов ПКС и ПКС Р	»
Материал магнитотвердый спеченный (возврат собственного производства)	ГОСТ 21559—76

Пункт 2 1 1 2 после слов «по п 2 1 1 1, *б*» исключить слова «вид выборки (случайная или представительная)»

Пункт 2 1 1 4 изложить в новой редакции

«2 1 1 4 При проведении измерений по п 2 1 4 1 на контроль поступают образцы, не подвергшиеся намагничиванию»

Пункт 2 1 1 6 после слова «текстуры» дополнить словами «что указывается на чертеже магнита»

Пункт 2 1 1 8 Заменить значение 1% на 0,3%

Пункты 2 1 2 2, *а* и 2 1 4 1 3 Заменить значение 4000 на 2400

Пункты 2 1 2 2, *б* и 2 1 4 2 1 Заменить значение 5600 на 4500

Пункты 2 1 2 2 3, 2 1 2 3 1, 2 1 2 4, 2 1 2 4 1, 2 1 2 4 2 изложить в новой редакции

«2 1 2 2 3 Диаметр полюсных наконечников электромагнита D в миллиметрах должен быть не менее 30 мм и соответствовать соотношению

$$D \geqslant d + 1{,}2\ l,$$

где d — диаметр области магнитного поля, в пределах которой размещаются образец и первичные измерительные преобразователи (измерительные и компенсирующие катушки и преобразователи Холла), мм,

l — длина образца, мм

2 1 2 3 1 Скорость сползания показаний веберметра должна быть не более 1 % конца шкалы за 1 мин (для цифровых веберметров 1 % определяемого значения)

2 1 2 4 Съемные измерительные и компенсирующие катушки должны быть намотаны на жестком каркасе и иметь ширину намотки не более 0,5 длины образца Отводящие провода должны быть свиты

2 1 2 4 1 Число витков съемной катушки должно быть выбрано так, чтобы отсчет показаний веберметра проводился в последней трети шкалы

2 1 2 4 2 Для определения кривой размагничивания в координатах B — $\mu_0 H$, H допускается применять катушки, компенсирующие напряженность магнитного поля (включаемых последовательно встречно съемной измерительной катушке по одной из схем включения, приведенных в приложении 5)

Уровень нескомпенсированного сигнала катушки в отсутствии образца при напряженности магнитного поля, равной по значению двум коэрцитивным силам по индукции, не должен быть более 1% табличного значения остаточной индукции»

Пункт 2 1 3 1 1 Заменить значение 0,2 на 0,5

Пункт 2 1 3 1 4 изложить в новой редакции

«2 1 3 1 4 Пластину преобразователя Холла и компенсирующую катушку следует располагать в плоскости нейтрального сечения как можно ближе к поверхности образца в области, ограниченной диаметром d (см п 2 1 2 2 3) Непараллельность плоскости пластины и плоскости нейтрального сечения образца должна быть не более 4°

Положение преобразователя Холла должно быть неизменным в процессе измерения»

Пункт 2 1 3 2 после слова «соленоиде» исключить слова «и измерения остаточного магнитного потока в разомкнутой цепи»

Пункты 2 1 4 2 2, 2 1 4 2 3, 2 1 4 2 4 изложить в новой редакции

«2 1 4 2 2 После намагничивания в импульсном поле образец с помещенной на него съемной измерительной катушкой помещают в зазор электромагнита, намагничивают его магнитным полем напряженностью не менее 1300 кА/м, уменьшают напряженность поля до значения, равного нулю

Переводят веберметр в положение «измерение» и измеряют остаточную магнитную индукцию в образце индукционным методом при удалении образца из зазора электромагнита и сдергивании с него съемной измерительной катушки

2 1 4 2 3 Образец с намотанной на него измерительной обмоткой вновь помещают в зазор электромагнита и намагничивают магнитным полем напряженностью до 1300 кА/м После уменьшения напряженности поля до нуля переводят веберметр в положение «измерение» и определяют изменения (приращения) магнитного потока при увеличении размагничивающего магнитного поля в соответствии с требованиями пп 2 1 4 1 4, 2 1 4 1 6 или 2 1 4 1 7 Направление намагничивания образца в электромагните должно совпадать с направлением его намагничивания в соленоиде

2 1 4 2 4 При применении съемных измерительных и компенсирующих катушек образец после намагничивания в импульсном поле устанавливают на один из полюсов электромагнита Переводят веберметр в положение «измерение», надевают на образец съемную измерительную катушку, придвигают (надевают) компенсирующую катушку, замыкают ферромагнитную цепь, плавно увеличивают намагничивающее поле до значения 1300 кА/м, уменьшают напряженности намагничивающегося поля до значения, равного нулю, и проводят отсчет показаний веберметра

Дальнейшие операции проводят в соответствии с требованиями пп 2 1 4 1 4, 2 1 4 1 6 или 2 1 4 1 7»

Пункт 2 1 5 1 Формула исключить знак «+», заменить обозначение Т на Тл

Пункт 2 1 5 2 изложить в новой редакции

«2 1 5 2 При обработке результатов измерений по п 2 1 4 2 2 предварительно вычисляют значение остаточной магнитной индукции в образце (B_r), Тл, по формуле

$$B_r = \frac{\alpha_0}{WS},$$

где α_0 — показание веберметра, Вб,

W — число витков съемной измерительной катушки,

S — площадь поперечного сечения образца, м²»

Пункт 2 1 5 2 1 Заменить обозначение $B_{0(\rho)}$ на B_r (два раза)

Пункт 2 1 5 2 2 изложить в новой редакции

«2 1 5 2 2 При использовании съемных измерительных и компенсирующих катушек значение магнитной индукции в образце В рассчитывают по формуле

$$B = \frac{\alpha}{WS} + \mu_0 H,$$

где α — показание веберметра, В,

W — число витков съемной измерительной катушки,

S — площадь поперечного сечения образца, м^2;

μ_0 — магнитная постоянная, Г/м;

H — значение напряженности магнитного поля в расчетной точке, А/м».

Пункт 2.1.5.4. Заменить слова: «черт. 1—4» на «черт. 1—15». Пункт 2.2.2.3. Заменить ссылку: ГОСТ 10394—72 на ГОСТ 25336—82.

Пункты 2.2.3, 3.3 изложить в новой редакции:

«2.2.3. Химический состав материалов из сплавов КС25ДЦ, КС25ЭГд, КС27ЭГд, КС36А, КММ37, КС10ММ27, КС20ММ17, КС25ММ12 по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке

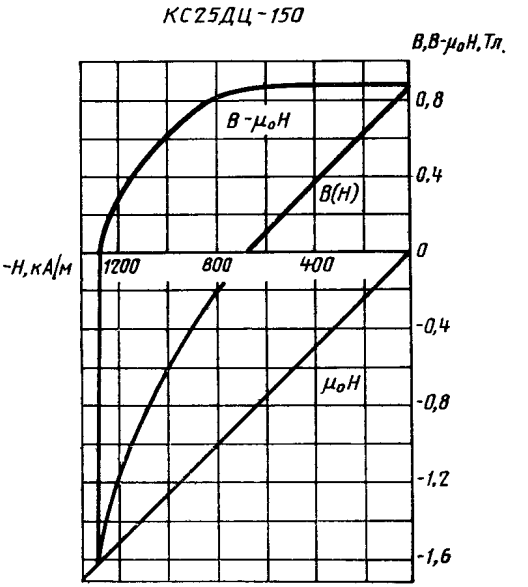
3.3. При измерении магнитных параметров следует соблюдать требования, установленные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)» утвержденными Главгосэнергонадзором».

Пункт 3.4. Исключить ссылки: ГОСТ 12.1.010—76, ГОСТ 12.1.014—79 и ГОСТ 12.1.005—76.

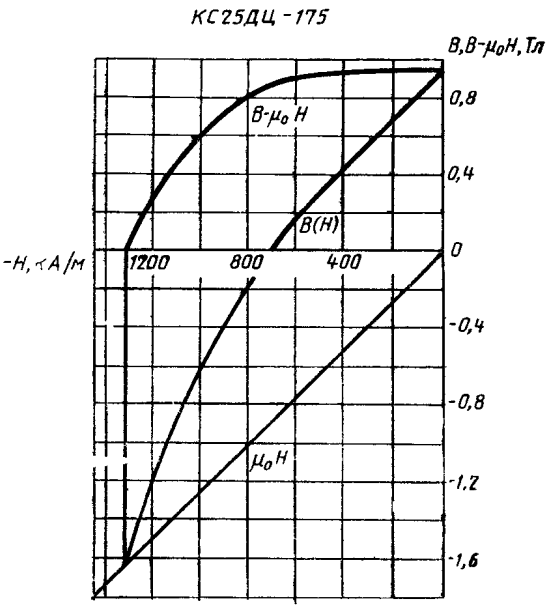
Приложение 1. Заменить слова: «черт. 1—4» на «черт. 1—15», чертежи 1—4 заменить новыми, дополнить чертежами — 5—15.

Приложение 3. Заменить ссылку: ГОСТ 17359—71 на ГОСТ 17359—82.

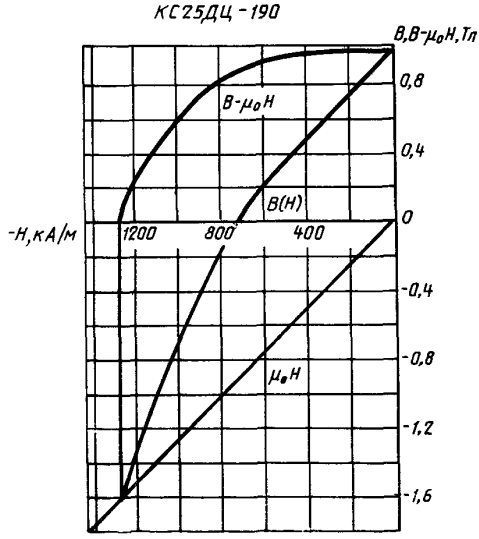
Стандарт дополнить приложениями — 4 и 5.


КС25ДЦ-150
B,B-μ₀H,Тл
B-μ₀H
B(H)
-H,кА/м
1200
800
400
0
0,8
0,4
-0,4
-0,8
-1,2
-1,6
μ₀H

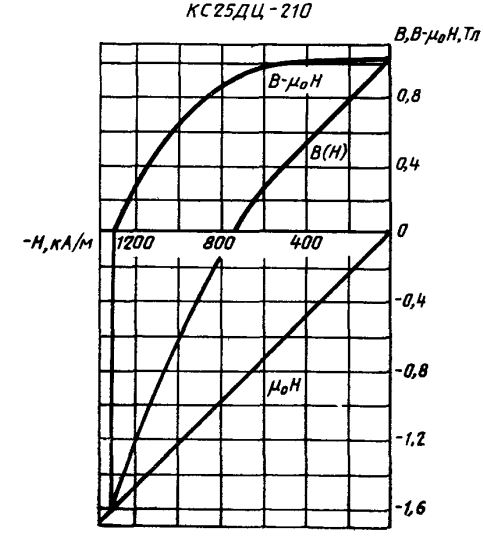
Черт. 1


КС25ДЦ-175
B,B-μ₀H,Тл
B-μ₀H
B(H)
-H,кА/м
1200
800
400
0
0,8
0,4
-0,4
-0,8
-1,2
-1,6
μ₀H

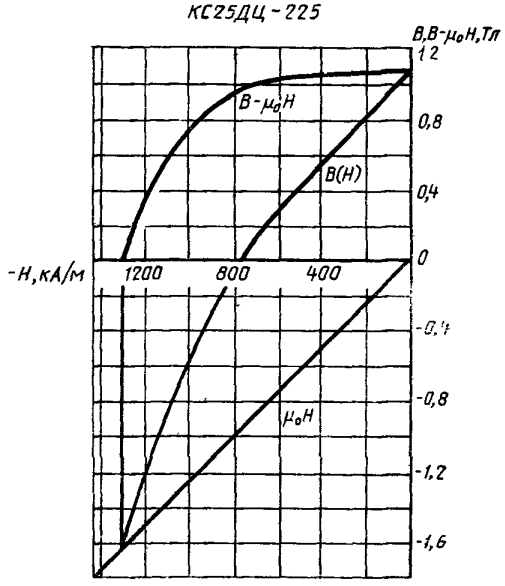
Черт. 2


КС25ДЦ-190
B,B-μ₀H,Тл
0,8
0,4
0
-0,4
-0,8
-1,2
-1,6
B-μ₀H
B(H)
-H,кА/м
1200
800
400
μ₀H

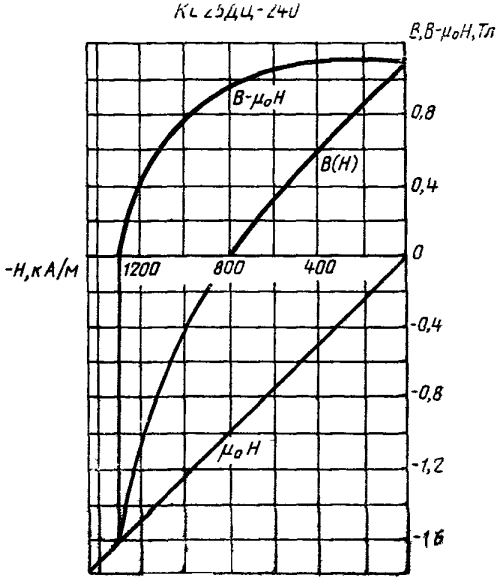
Черт. 3


КС25ДЦ-210
B,B-μ₀H,Тл
0,8
0,4
0
-0,4
-0,8
-1,2
-1,6
B-μ₀H
B(H)
-H,кА/м
1200
800
400
μ₀H

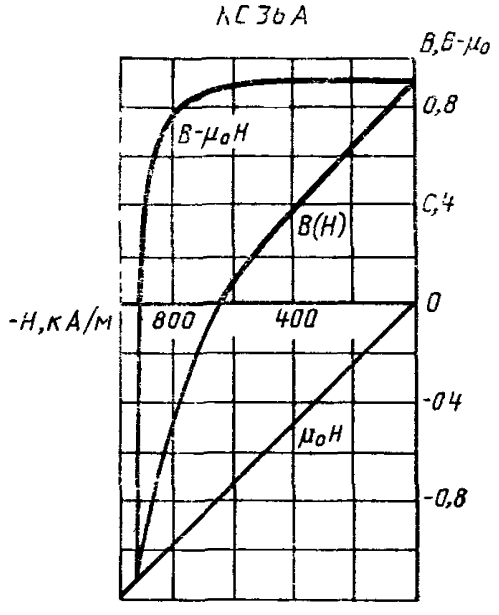
Черт. 4


КС25ДЦ-225
B,B-μ₀H,Тл
1,2
0,8
0,4
0
-0,4
-0,8
-1,2
-1,6
B-μ₀H
B(H)
μ₀H
-H,кА/м
1200
800
400

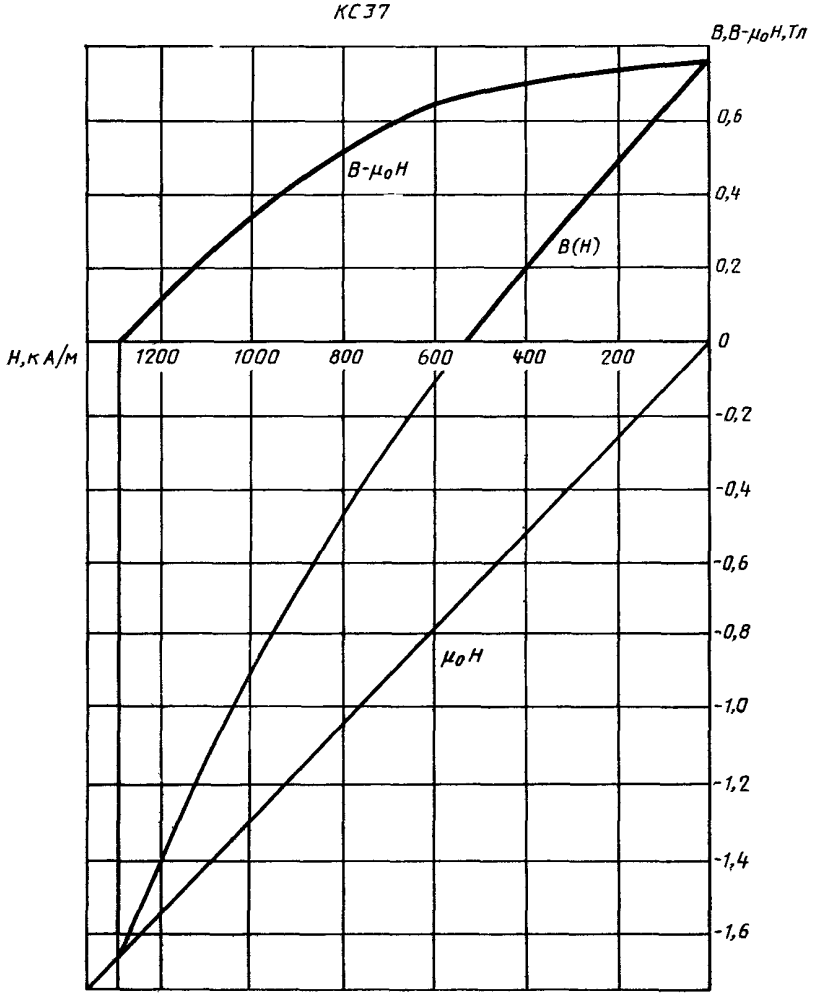
Черт. 5


КС25ДЦ-240
B,B-μ₀H,Тл
0,8
0,4
0
-0,4
-0,8
-1,2
-1,6
B-μ₀H
B(H)
μ₀H
-H,кА/м
1200
800
400

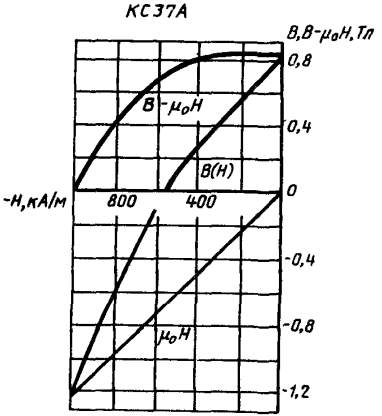
Черт. 6



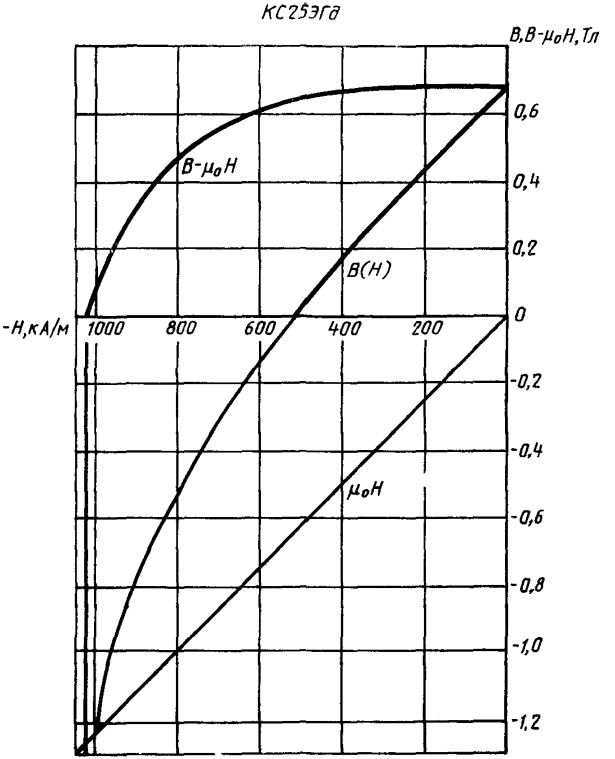
Черт. 7


КС37
B,B-μ₀H,Тл
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
-0,4
-0,6
-0,8
-1,0
-1,2
-1,4
-1,6
B-μ₀H
B(H)
μ₀H
H,кА/м
1200
1000
800
600
400
200

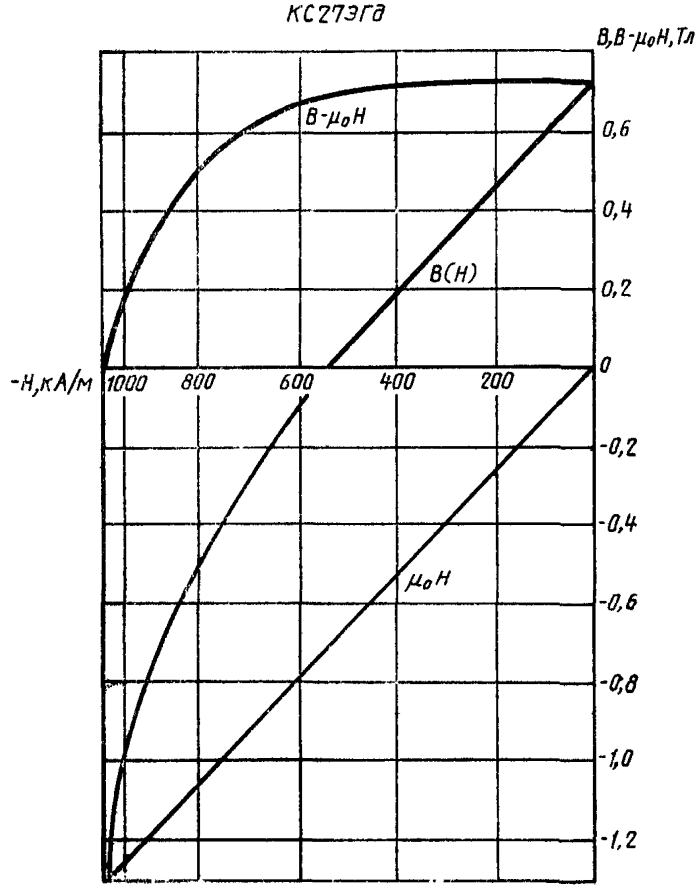
Черт. 8



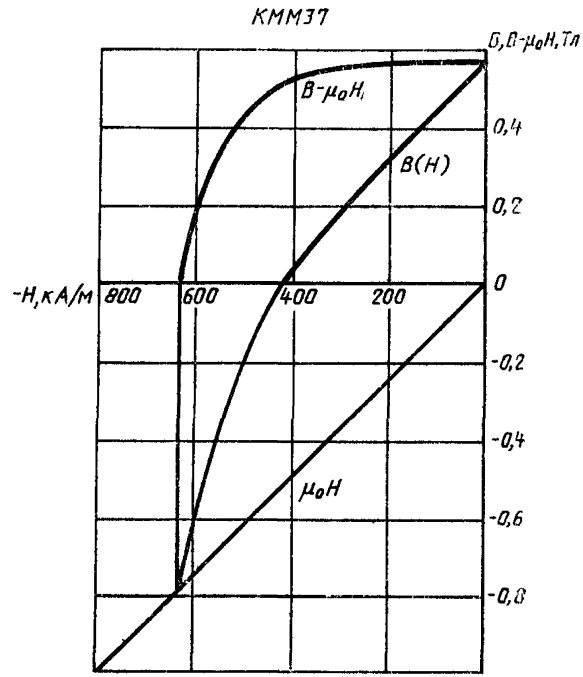
Черт. 9



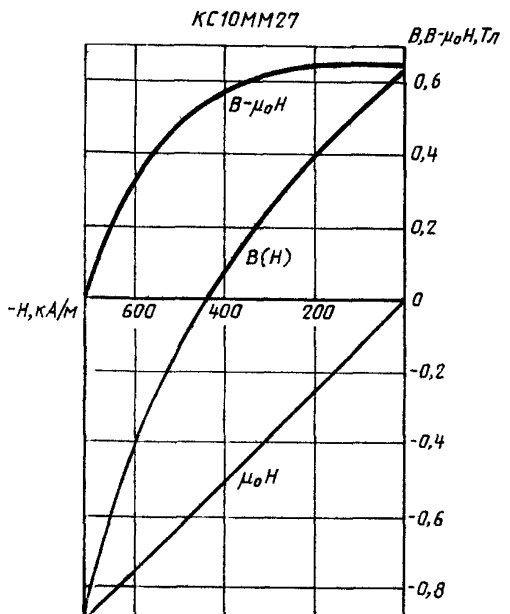
Черт. 10



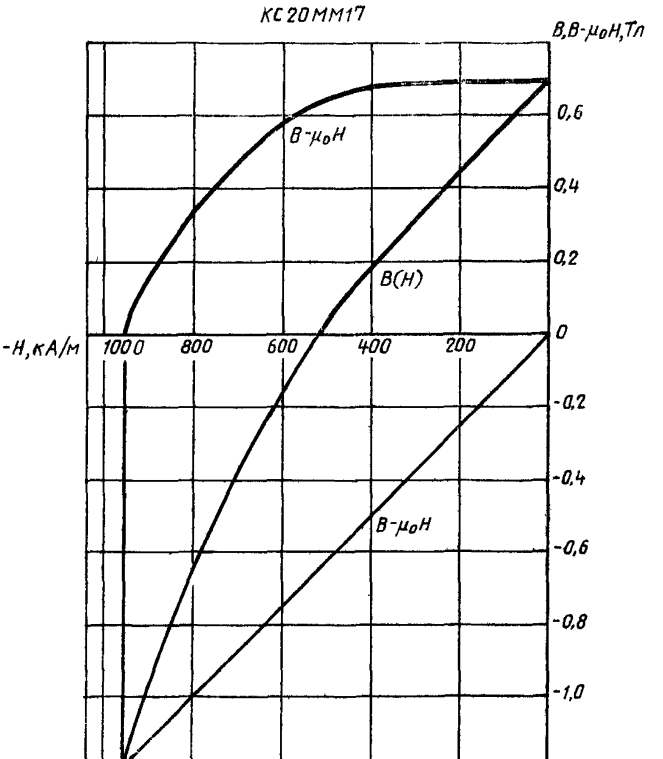
Черт. 11



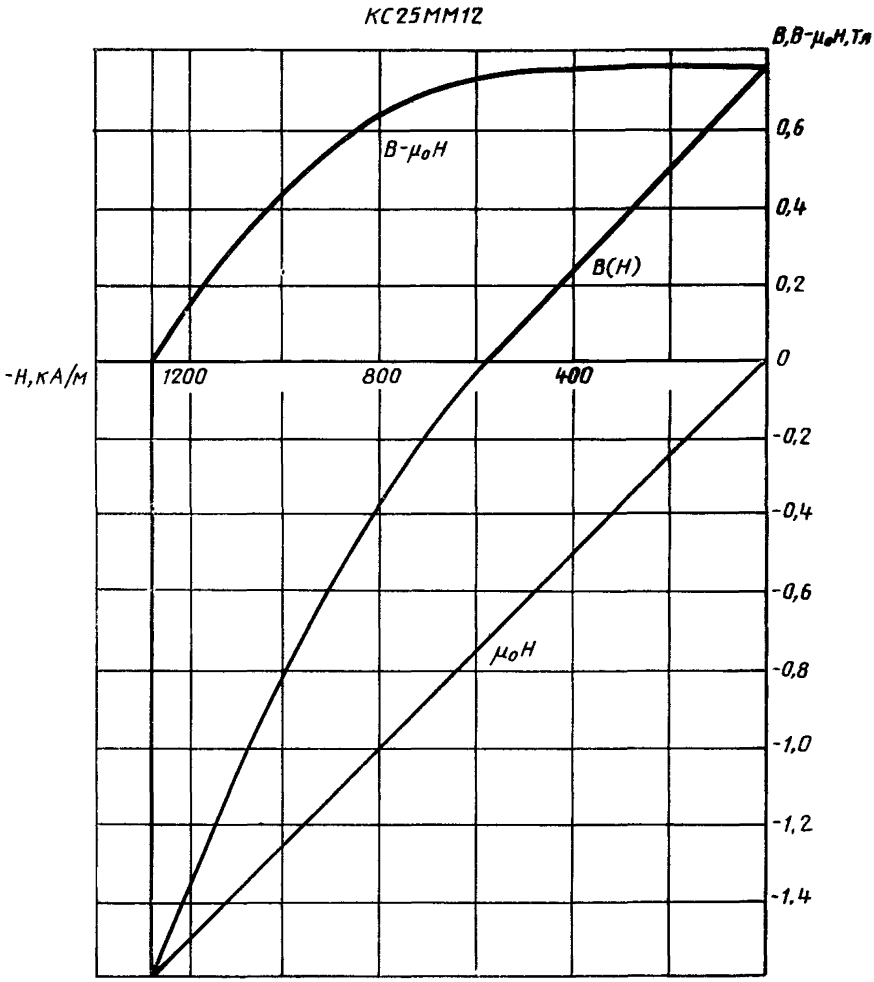
Черт. 12



Черт. 13



Черт. 14


КС25ММ12
B,B-μ₀H,Тл
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
-0,4
-0,6
-0,8
-1,0
-1,2
-1,4
B-μ₀H
B(H)
μ₀H
-H,кА/м
1200
800
400

Черт 15

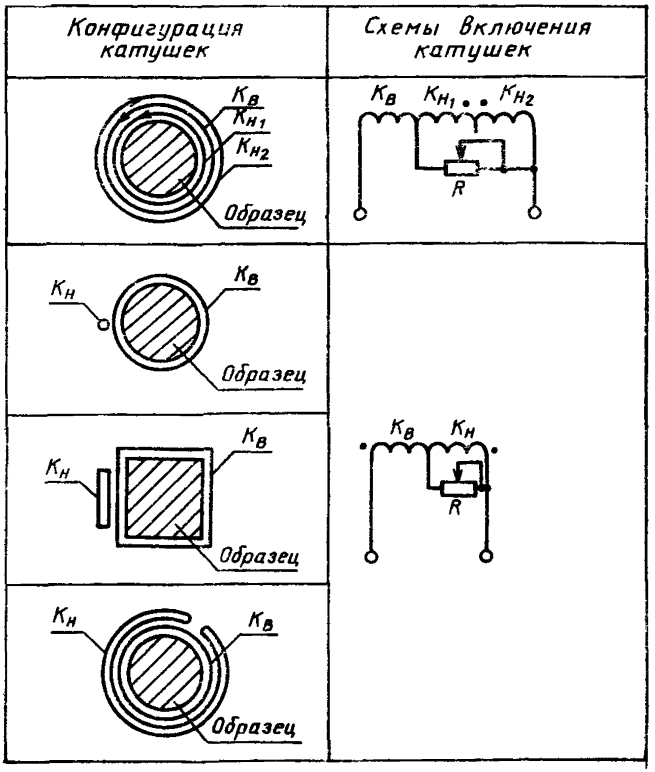
ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

Температурные коэффициенты магнитной индукции

Марка материала	Температурный интервал, °С	Температурный коэффициент магнитной индукции в точке кривой размагничивания с отношением $1 \leqslant B/(\mu_0 H) \leqslant 1{,}2$, %/°С
КС25ДЦ-150 КС25ДЦ-175 КС25ДЦ-190 КС25ДЦ-210 КС25ДЦ-225 КС25ДЦ-240	От —60 до +150	—0,030
КС36А КС37 КС37А		—0,045
КС25ЭГд		—0,015
КС27ЭГд		—0,020
КММ37	От —60 до +120	—0,080
КС10ММ27		—0,070
КС20ММ17		—0,060
КС25ММ12		—0,050

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Рекомендуемое

Схемы включения измерительных и компенсирующих катушек



Обозначения: $K_в$ — съемная измерительная катушка; $K_н$, $K_{н1}$, $K_{н2}$ — компенсирующие катушки; R — компенсирующий резистор

(ИУС № 8 1987 г.)

Сдано в наб. 19.05.87 Подп. в печ. 29.07.87 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,95 уч.-изд. л. Тираж 3300 Цена 5 коп

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1460

Группа Э13

Изменение № 3 ГОСТ 21559—76 Материалы магнитотвердые спеченные. Марки

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 17.01.91 № 9

Дата введения 01.07.91

Исключить слова: «Несоблюдение стандарта преследуется по закону».

Вводная часть дополнить абзацем: «Требования настоящего стандарта являются обязательными».

Пункт 1.1. Таблицу 1 изложить в новой редакции:

Таблица 1

Марка материала	Химический состав (основные компоненты), %							
	Самарий	Эрбий	Гадолиний	Цирконий	Цериевый мишметалл	Железо	Медь	Кобальт
КС25ДЦ-150 КС25ДЦ-175 КС25ДЦ-190 КС25ДЦ-210 КС25ДЦ-225 КС25ДЦ-240	24—27	—	—	1,5—3,5	—	13—20	4—9	Остальное
КС36А КС37 КС37А	35—39	—	—	—	—	—	—	Остальное
КС25ЭГд КС27ЭГд	24—27	3—5	5—8	—	—	—	—	Остальное
КММ37	—	—	—	—	37—38	—	—	Остальное
КС10ММ27 КС20ММ17 КС25ММ12	8—28	—	—	—	10—28	—	—	Остальное

Пункт 1.2. Заменить слова: «соответствовать указанным» на «быть не менее указанных».

Пункт 1.5. Таблицу 3 изложить в новой редакции:

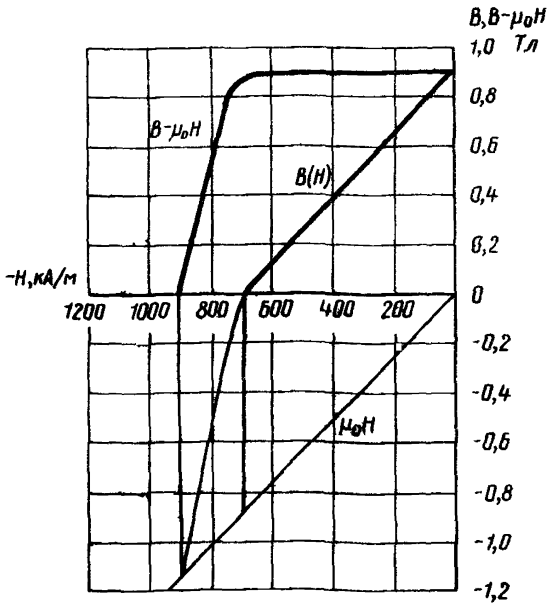
(Продолжение см. с. 220)

Таблица 3

Наименование шихтовых материалов	Обозначение документа
Кобальт марок К0, К1А	ГОСТ 123—78
Кобальт марок ПК-1, ПК-1У	
Самарий марок СмМ-1, СмМК-1	ТУ 48—4—207—72
Самарий оксид марок СМО-Л, СМО-М	ТУ 48—4—189—72
Эрбий марки ЭрМ-1	ТУ 48—4—212—72
Гадолиний марки ГдМ-1	ТУ 48—4—210—72
Медь М-1	ГОСТ 859—78
Медь М0б лента	ГОСТ 15471—77
Цирконий иодистый	ТУ 95—46—76
Цирконий полоса	ТУ 48—4—390—76
Цериевый мишметалл	ТУ 48—4—280—84
Сталь низкоуглеродистая 10864ВИ, прутки	ТУ 14—1—896—74
Сталь шихтовая низкоуглеродистая 015ЖРЮ (ЭП-355)	ТУ 14—1—1491—75
Карбонильное железо	ТУ 14—1—1720—76
Материал магнитотвердый спеченный (возврат собственного производства)	ГОСТ 21559—76
Порошки магнитотвердых материалов кобальт-самариевые	ТУ 14—22—22—90

Приложение 1. Чертежи 1 — 6 заменить новыми.

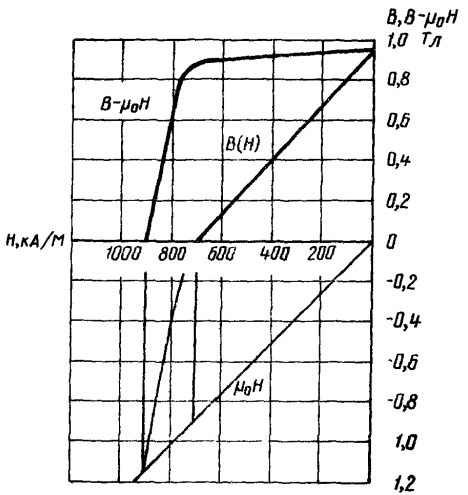
КС25ДЦ-150



Черт. 1

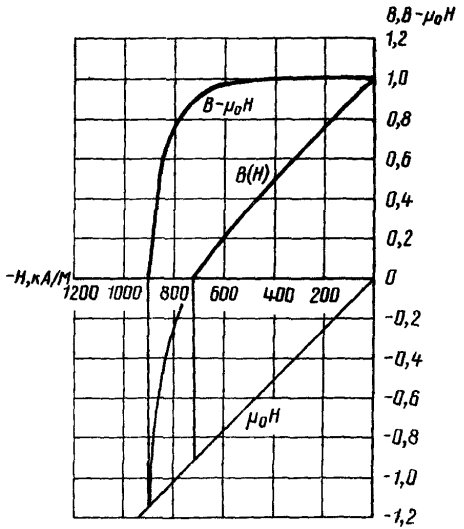
(Продолжение см. с. 221)

КС25ДЦ-175



Черт. 2

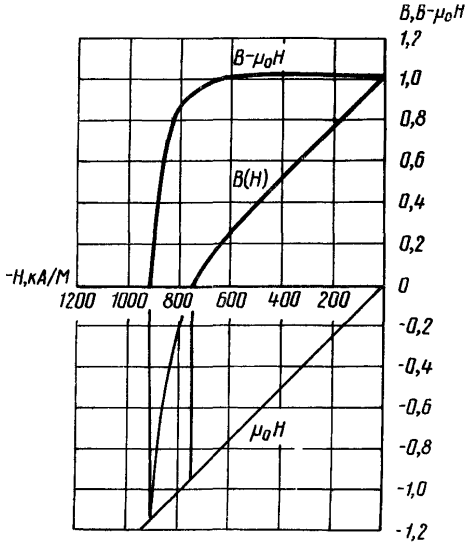
КС25ДЦ-190



Черт. 3

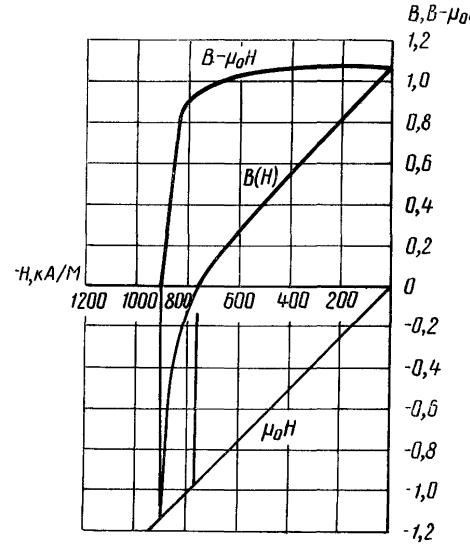
(Продолжение см. с. 222)

КС25ДЦ-210



Черт. 4

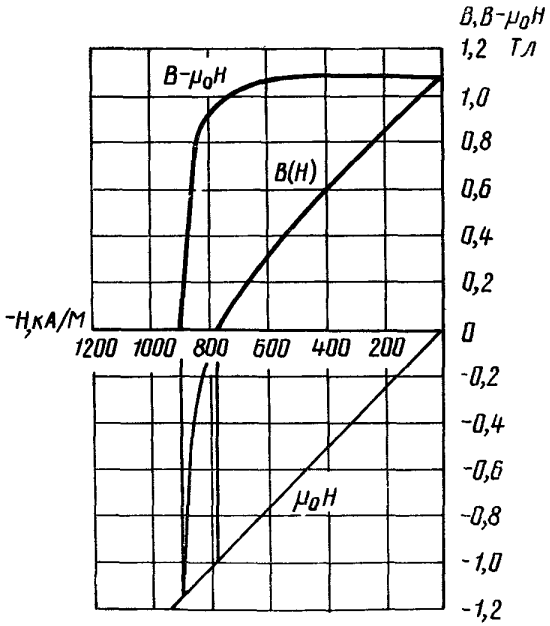
КС25ДЦ-225



Черт. 5

(Продолжение см. с. 223)

КС25ДЦ-240



Черт. 6

(ИУС № 5 1991 г.)

gost.e-ecolog.ru