



ГОСТ Р 51724-2001

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ЭКРАНИРОВАННЫЕ ОБЪЕКТЫ, ПОМЕЩЕНИЯ,
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА**

ПОЛЕ ГИПОГЕОМАГНИТНОЕ

**МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ УРОВНЕЙ
ПОЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ И ГИГИЕНИЧЕСКИМ
НОРМАТИВАМ**

ГОССТАНДАРТ РОССИИ

Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом (ЗАО) «Научно-технический центр испытаний радиоэлектронных средств» (НТЦ ИРЭС)

ВНЕСЕН Открытым акционерным обществом (ОАО) «Центральный научно-исследовательский институт радиоэлектронных систем» (ЦНИИРЭС)

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 27 марта 2001 г. № 138-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

[1 Область применения](#)

[2 Нормативные ссылки](#)

[3 Определения, обозначения и сокращения](#)

[4 Показатели гипогеомагнитного поля](#)



[5 Требования к средствам измерений](#)

[6 Общие требования к проведению измерений](#)

[7 Методы измерений и оценки](#)

[8 Оформление результатов измерения](#)

[Приложение А Коэффициенты ослабления напряженности ГГМП](#)

[Приложение Б Калибровочный стенд и метод калибровки магнитометров](#)

[Приложение В Порядок выбора контрольных точек для измерения гипогеомагнитного поля в объектах и на рабочих местах](#)

[Приложение Г Перечень средств измерений интенсивности геомагнитного и гипогеомагнитного полей](#)

[Приложение Д Библиография](#)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Экранированные объекты, помещения, технические средства

ПОЛЕ ГИПОГЕОМАГНИТНОЕ

Методы измерений и оценки соответствия уровней полей техническим
требованиям и гигиеническим нормативам

Shielded facilities, spaces, installations. Reduced geomagnetic field. Methods of
measuring and assessment of field intensity compliance with technical requirements and
hygiene standards

Дата введения 2002-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на наземные, подземные, надводные и подводные экранированные объекты, помещения, технические средства, места

размещения радиоэлектронных средств (РЭС) при их производстве, испытаниях и эксплуатации, а также на рабочие места персонала, расположенные в этих местах.

Стандарт устанавливает методы измерений гипогеомагнитного поля (ГГМП) внутри экранированных объектов, помещений, технических средств (далее - объекты) и на рабочих местах персонала стационарных экранированных объектов (далее - рабочие места), методы оценки соответствия результатов измерений ГГМП техническим требованиям к РЭС и гигиеническим критериям [1] по ГГМП к рабочим местам, а также требования к средствам измерений ГГМП и методы их калибровки.

Стандарт не устанавливает требований к РЭС и гигиеническим нормативам к рабочим местам по ГГМП.

Стандарт не распространяется на объекты и рабочие места летательных аппаратов и транспортных средств.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ 8.326-89](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая аттестация средств измерений

[ГОСТ 12.0.002-80](#) Система стандартов безопасности труда. Термины и определения

[ГОСТ 12.1.005-88](#) Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

[ГОСТ 12.3.019-80](#) Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 4401-81 Атмосфера стандартная. Параметры

[ГОСТ 22261-94](#) Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 26632-85 Уровни разукрупнения радиоэлектронных средств по функционально-конструктивной сложности. Термины и определения

[ГОСТ Р 8.563-96](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений

3 Определения, обозначения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применяют следующие термины и соответствующие определения.

3.1.1 **гипогеомагнитное поле:** Магнитное поле внутри экранированного объекта, являющееся суперпозицией магнитных полей, создаваемых:

- геомагнитным полем, ослабленным экраном объекта;
- полем остаточной намагниченности ферромагнитных частей конструкции объекта;
- полем постоянного тока, протекающего по шинам и частям конструкции объекта (рабочего места).

3.1.2 **рабочее место:** По [ГОСТ 12.1.005](#).

3.1.3 **вредный производственный фактор:** По [ГОСТ 12.0.002](#).

3.1.4 **геомагнитное поле (магнитное поле Земли):** По ГОСТ 4401 и [2].

3.1.5 **угол наклона:** По ГОСТ 4401 и [2].

3.1.6 **открытое пространство:** Пространство над поверхностью земли, расположенное рядом с контролируемым объектом, простирающееся от границы, находящейся на расстоянии более трех высот объекта или соседних с объектом сооружений и на расстоянии не менее 30 м от места размещения металлических подземных коммуникаций или заглубленных объектов.

3.1.7 **техническая безопасность:** Условие, при котором максимальное значение коэффициента ослабления K_T в месте расположения РЭС на объекте меньше установленного в нормативных документах на конкретные РЭС.

3.1.8 **санитарно-гигиеническая безопасность:** Состояние рабочего места персонала объекта, при котором максимальное значение K_T в месте расположения тела человека в процессе трудовой деятельности меньше установленного в [1].

3.1.9 **радиоэлектронное средство:** По ГОСТ 26632.

3.1.10 **предельно допустимый уровень:** По [1].

3.1.11 **магнитометр:** Средство измерения параметров магнитного поля напряженности (индукции), направления и градиента.

3.1.12 **магнитометр однокомпонентный:** Магнитометр, при помощи которого определяют напряженность (индукцию) модуля вектора магнитного поля по максимальному показанию отсчетного устройства при поворотах измерительного преобразователя в пространстве контрольной точки или путем измерения ортогональных составляющих напряженности H_x , H_y и H_z магнитного поля в контрольной точке и вычисления модуля вектора напряженности H , А/м, из выражения

$$H = \sqrt{H_x^2 + H_y^2 + H_z^2} \quad (1)$$

3.1.13 **магнитометр многокомпонентный:** Магнитометр, показания которого не зависят от ориентации измерительного преобразователя в пространстве.

3.1.14 **контрольная точка:** Пространство с заданными координатами, в котором размещают магнитометр при измерении параметров магнитного поля.

3.2 В настоящем стандарте применяют следующие обозначения:

H_0 , А/м, - напряженность модуля вектора геомагнитного поля, измеренная в направлении магнитного меридиана Север-Юг в конкретной точке открытого пространства на высоте 1,5 - 1,7 м от земной поверхности или по магнитным картам Земли [2].

H_B , А/м, - максимальная напряженность модуля вектора ГГМП, измеренная внутри экранированного объекта или на рабочем месте.

$H_B(n)$, А/м, - максимальная напряженность модуля вектора ГГМП, измеренная в данной контрольной точке объекта или рабочего места.

K_T - коэффициент ослабления напряженности H_0 модуля вектора геомагнитного поля открытого пространства по отношению к напряженности H_B модуля вектора ГГМП, измеренной внутри экранированного объекта или на рабочем месте.

$K_T(n)$ - коэффициент ослабления напряженности H_0 модуля вектора геомагнитного поля открытого пространства по отношению к напряженности $H_B(n)$ модуля вектора ГГМП, измеренной в данной контрольной точке объекта или рабочего места.

$K_{Г}$ ПДУ - предельно допустимый уровень коэффициента ослабления геомагнитного поля внутри экранированного объекта, установленный в нормативных документах на РЭС или в [1].

H_{0x}, H_{0y}, H_{0z} и H_{Bx}, H_{By}, H_{Bz} , А/м, - ортогональные составляющие модуля вектора напряженности постоянного магнитного поля.

(n) - 1, 2, 3, ... - номер контрольной точки.

$I_{КГ}$, А, - ток, протекающий через витки КГ.

$H_{КГ}$, А/м, - модуль вектора напряженности магнитного поля, направленного вдоль оси КГ, возбуждаемого током $I_{КГ}$.

H_n , А/м, - модуль вектора напряженности магнитного поля, направленного вдоль оси КГ, равный разности или сумме напряженности H_0 и $H_{КГ}$.

$B_{КГ}$, Тл, - плотность магнитного потока (индукции) в направлении оси КГ, измеренная в центре КГ.

3.3 В настоящем стандарте применяют следующие сокращения:

РЭС - радиоэлектронное средство;

ГМП - гипомагнитное поле;

ГГМП - гипогеомагнитное поле;

ПДУ - предельно допустимый уровень;

КГ - катушка Гельмгольца;

КТ - контрольная точка.

4 Показатели гипогеомагнитного поля

4.1 Устанавливают следующие показатели ГГМП.

4.1.1 Напряженность модуля вектора постоянного магнитного поля H_B внутри экранированного объекта или на рабочем месте.

4.1.2 Коэффициент ослабления $K_{Г}$ напряженности H_0 модуля вектора геомагнитного поля, измеренной в открытом пространстве, по отношению к

напряженности H_B модуля вектора ГМП, измеренной внутри экранированного объекта или на рабочем месте.

Значение K_T определяют по формуле

$$K_T = \frac{H_0}{H_E}. \quad (2)$$

4.2 Классы условий труда при воздействии ГМП на рабочие места персонала экранированных объектов в течение рабочей смены приведены в приложении А и [1].

5 Требования к средствам измерений

5.1 Для измерения напряженности модуля вектора постоянного магнитного поля (H_0 и H_B) в пространстве необходимо использовать магнитометр, имеющий следующие характеристики:

5.1.1 Пределы измерения напряженности модуля постоянного магнитного поля - от 0,3 до 200 А/м.

5.1.2 Основная допускаемая погрешность измерения, %, не более:

0,3 - 3,0 А/м..... ± 5

3 - 30 А/м..... ± 3

30 - 200 А/м..... ± 3

5.1.3 Дополнительная допускаемая погрешность измерения не должна превышать 10 % погрешности, приведенной в [5.1.2](#) при воздействии одного из следующих факторов:

- климатических условий эксплуатации;
- напряженности переменного магнитного поля:

50 Гц - не менее 5 А/м;

400 Гц - не менее 0,6 А/м.

5.1.4 Конструктивное исполнение - портативное.

5.1.5 Питание - от автономного источника.

5.2 Условия эксплуатации, устойчивость к механическим и климатическим воздействиям - по ГОСТ 22261.

5.3 Методы измерений напряженности модуля вектора постоянного магнитного поля в пространстве, приводимые в эксплуатационной документации на магнитометр, должны соответствовать требованиям [ГОСТ Р 8.563](#) и настоящего стандарта.

5.4 Измерения должны проводиться приборами, прошедшими метрологическую аттестацию и имеющими действующее свидетельство о поверке.

Примечание - Допускается до 2005 г. метрологическую аттестацию магнитометров, применяемых для измерений магнитного поля, проводить по [ГОСТ 8.326](#).

5.5 Описание калибровочного стенда и метода калибровки магнитометров для измерения напряженности постоянного магнитного поля приведено в приложении [Б](#).

6 Общие требования к проведению измерений

6.1 Перед измерениями необходимо провести следующую подготовку.

6.1.1 Выбрать контрольные точки в пространствах объекта и рабочего места и установить их координаты относительно элементов конструкции объекта и рабочего места.

Порядок выбора контрольных точек приведен в приложении [Б](#).

6.1.2 Обеспечить проведение измерений в контрольных точках в соответствии с требованиями безопасности, установленными в нормативной документации на контролируемые РЭС, объект и рабочее место. Другие требования безопасности - по [ГОСТ 12.3.019](#).

6.1.3 Подготовить магнитометры в соответствии с эксплуатационной документацией на используемые магнитометры.

6.2 Определить значение H_0 в открытом пространстве на территории, расположенной рядом с контролируемым объектом, по 7.5 или по магнитным картам для данной местности [2].

6.3 Измерение напряженности $H_B(n)$ ГГМП в контрольных точках проводят в штатных климатических, механических и электромагнитных условиях эксплуатации контролируемых РЭС, объекта и рабочего места, если иное не установлено в нормативных документах.

6.4 Измерения, обработку результатов и оценку соответствия параметров ГМП и ГГМП техническим требованиям и [1] должны проводить лица с высшим техническим (средним техническим) образованием, прошедшие в установленном порядке обучение и аттестацию на знание методов контроля ГГМП.

7 Методы измерений и оценки

7.1 Оценку соответствия параметров ГГМП проводят путем измерения $H_B(n)$ в каждой контрольной точке, вычисления $K_T(n)$ и его сравнения с предельно допустимым значением K_T пду, установленным в технических требованиях или в [1].

7.2 Методы измерений

7.2.1 Измерения H_0 и H_B проводят методом непосредственной оценки модуля вектора напряженности постоянного магнитного поля. H_0 и H_B определяют по отсчетному устройству многокомпонентного магнитометра.

7.2.2 Допускается измерения H_0 и H_B проводить при помощи однокомпонентного магнитометра. При этом значение модуля вектора напряженности постоянного магнитного поля определяют по максимальному значению, фиксируемому на отсчетном устройстве магнитометра при перемещении его в пространстве контрольной точки или путем измерения ортогональных составляющих (H_{0x} , H_{0y} , H_{0z} или H_{Bx} , H_{By} , H_{Bz}) и вычисления модулей по следующим формулам:

$$H_0 = \sqrt{H_{0x}^2 + H_{0y}^2 + H_{0z}^2}, \quad (3)$$

$$H_E = \sqrt{H_{Ex}^2 + H_{Ey}^2 + H_{Ez}^2}, \quad (4)$$

7.3 Характеристики погрешности измерений

7.3.1 Допускаемые относительные погрешности измерений H_0 и H_B не должны превышать приведенных в [5.1.2](#) (при доверительной вероятности 0,95).

7.3.2 Данный метод обеспечивает следующие значения составляющих относительной погрешности измерений H_0 и H_B :

- случайная составляющая - менее 0,5 %;
- неисключенная систематическая составляющая - менее 5 %.

Примечание - В значение погрешности не входит составляющая при неточной установке однокомпонентного магнитометра при измерениях ортогональных составляющих H_{0x} , H_{0y} , H_{0z} и H_{Bx} , H_{By} , H_{Bz} .

7.3.3 Данный метод обеспечивает следующие значения составляющих относительной погрешности K_T :

- случайная составляющая - менее 0,7 %;
- неисключенная систематическая составляющая - менее 7 %.

7.4 Средства измерений

Для измерений рекомендуется применять средства измерений, приведенные в приложении [Г](#).

7.5 Метод измерений

7.5.1 В открытом пространстве, прилегающем к контролируемому объекту, на высоте 1,5 - 1,7 м от поверхности земли при помощи магнитометра измерить значение H_0 .

7.5.2 Повторить измерение H_0 по [7.5.1](#) 3 - 5 раз в других точках поверхности земли, каждая из которых должна быть расположена на расстоянии не менее 10 м от другой и вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений. Вычисленные значения H_0 занести в протокол измерений.

7.5.3 Последовательно в каждой контрольной точке, подлежащей контролю внутри объекта и на рабочем месте, выбранной по [6.1.1](#), измерить значение $H_{B(n)}$.

7.5.4 Повторить измерение $H_{B(n)}$ 3 - 5 раз в тех же контрольных точках, в той же последовательности и вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений в каждой контрольной точке. Вычисленные значения $H_{B(n)}$ занести в протокол измерений.

7.6 Оценка соответствия уровней гипогеомагнитных полей техническим требованиям и гигиеническим нормативам

7.6.1 Определить $K_{Г}$ в каждой контрольной точке объекта и рабочего места по формуле

$$K_{Г(n)} = \frac{H_0}{H_{B(n)}}. \quad (5)$$

7.6.2 Экранированный объект соответствует требованиям безопасности для РЭС при условии, если $K_{Г(n)}$ в каждой контрольной точке будет равен или меньше $K_{Г}$ ПДУ

$$K_{Г(n)} \leq K_{Г} \text{ ПДУ}. \quad (6)$$

7.6.3 Экранированный объект не соответствует требованиям безопасности для РЭС, если хотя бы одно из $K_{Г(n)}$ в любой контрольной точке будет больше $K_{Г}$ ПДУ

$$K_{Г(n)} > K_{Г} \text{ ПДУ}. \quad (7)$$

7.6.4 Рабочее место экранированного объекта соответствует требованиям безопасности для персонала, если $K_{Г(n)}$ в контрольных точках в течение рабочей смены, вычисленные на трех уровнях от поверхности пола: 0,5, 1,0 и 1,2 м - при рабочей позе оператора сидя и 0,5, 1,0 и 1,7 м - при рабочей позе оператора стоя, будут равны или меньше $K_{Г}$ ПДУ

$$K_{Г(n)} \leq K_{Г} \text{ ПДУ}. \quad (8)$$

7.6.5 Условия труда на рабочем месте считают вредными, если в течение рабочей смены хотя бы одно из $K_{Г(n)}$ в контрольных точках, вычисленных на трех уровнях от поверхности пола: 0,5, 1,0 и 1,2 м при рабочей позе оператора сидя и 0,5, 1,0 и 1,7 м - при рабочей позе оператора стоя, будет больше $K_{Г}$ ПДУ

$$K_{Г(n)} > K_{Г} \text{ ПДУ.} \quad (9)$$

7.7 Контроль точности результатов измерений

7.7.1 Значение точности оценки $K_{Г(n)}$ должно быть указано в нормативных документах на конкретное РЭС.

7.7.2 Точность измерений ГГМП и оценка соответствия значений $K_{Г(n)}$ гигиеническим нормативам по данной методике определяют в виде предела допускаемой относительной погрешности используемых магнитометров.

7.7.3 Периодичность контроля значений систематической составляющей погрешности измерений - в соответствии с межповерочными интервалами используемых магнитометров.

8 Оформление результатов измерения

8.1 Результаты измерений и оценку соответствия уровней ГГМП техническим требованиям, установленным в настоящем стандарте и [1], оформляют в виде протокола.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Коэффициенты ослабления напряженности ГГМП

Таблица А.1

Воздействующий фактор	Коэффициент ослабления напряженности ГТМП						
	Классы условий труда						
	оптимальный	допустимый	вредный				опасный (экстремальный)
			1-й степени	2-й степени	3-й степени	4-й степени	
1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	
Гипогеомагнитное поле	На уровне естественного фона	< 2,0	£ 5,0	£ 10,0	£ 20,0	£ 50,0	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Калибровочный стенд и метод калибровки магнитометров

Б.1 Магнитометр калибруют в магнитном поле, возбуждаемом в центре катушки Гельмгольца (КГ) постоянным током $I_{КГ}$ от источника питания любого типа, обеспечивающего ток от 0 до 30 А при 8 - 20 витках КГ. Точность установки тока не более $\pm 0,5\%$.

Б.2 КГ размещают на деревянной подставке на высоте не менее 1,2 м от пола и потолка и на расстоянии не менее 2 м от ферромагнитных предметов, находящихся в помещении. Все крепежные элементы конструкции КГ должны быть выполнены из диамагнитных материалов.

Б.3 КГ располагают в пространстве таким образом, чтобы геометрическая ось, проведенная через центры обоих колец КГ, была направлена вдоль вектора

напряженности магнитного поля в данном помещении с отклонением не более $\pm 1,0^\circ$.

Б.4 В КГ устанавливают ток такой величины и направления, чтобы значение модуля вектора напряженности поля КГ $H_{\text{КГ}}$ было равно значению модуля вектора напряженности геомагнитного поля H_0 в данном помещении и эти векторы полей были направлены навстречу друг другу. Регулируя величину тока и направление оси КГ в небольших пределах, добиваются в центре КГ значений напряженности H_n поля менее 0,1 А/м.

Б.5 Устанавливают выносной датчик магнитометра в центре КГ на деревянной доске, ориентированной вдоль оси КГ, и, плавно уменьшая ток $I_{\text{КГ}}$, калибруют магнитометр, начиная со значения H_n , равного 0,3 А/м, и увеличивая каждое последующее значение H_n в 2 раза (0,3, 0,6, 1,2 и т.д.) до значения, равного H_0 .

При уменьшении тока $I_{\text{КГ}}$ до нуля изменяют его полярность и продолжают калибровку при значениях H_n , больших H_0 в данном помещении. В этом случае напряженность поля H_n в центре КГ будет равна сумме напряженностей поля КГ $H_{\text{КГ}}$ и геомагнитного поля H_0 .

Б.6 Полученные в калибровочных точках показания магнитометра должны быть в пределах $\pm 2\%$ номинальных значений H_n , превышающих 15 А/м.

Б.7 Устанавливают выносной датчик магнитометра в центре КГ в положение 180° от первоначального и проводят калибровку отрицательных значений H_n согласно [Б.5](#) и [Б.6](#).

Б.8 Плотность магнитного потока $B_{\text{КГ}}$, Тл, в центре КГ рассчитывают по формуле

$$B_{\text{КГ}} = 4,5 \cdot 10^{-7} \frac{NI_{\text{КГ}}}{R}, \quad (\text{Б.1})$$

где N - число витков КГ;

R - радиус КГ, м (для магнитометра, линейный размер которого менее 150 мм, значение R должно быть равно или более 0,35 м);

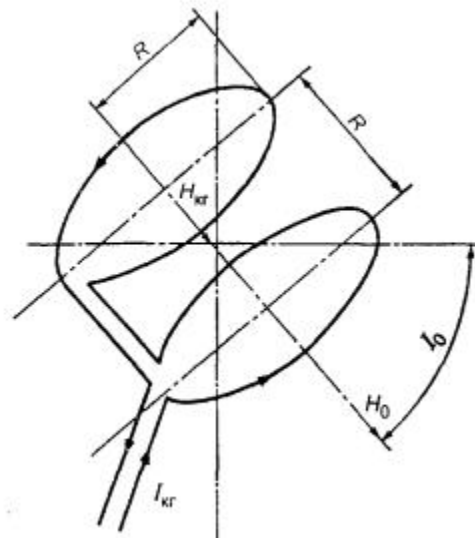
$I_{\text{КГ}}$ - ток, протекающий через витки КГ, А.

Напряженность поля, возбуждаемого током $I_{\text{КГ}}$ в центре КГ, определяют по формуле

$$H_{\text{КГ}} = \frac{B_{\text{КГ}}}{\mu_0}, \quad (\text{Б.2})$$

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

Схема КГ приведена на рисунке [Б.1](#).



$I_{\text{КГ}}$ - ток в катушке Гельмгольца; R - радиус катушки Гельмгольца; H_0 - вектор напряженности геомагнитного поля; I_0 - угол наклона вектора геомагнитного поля; $H_{\text{КГ}}$ - вектор напряженности магнитного поля в катушке Гельмгольца, возбуждаемый током $I_{\text{КГ}}$

Рисунок Б.1 - Схема катушки Гельмгольца

Б.9 Магнитометр должен быть устойчивым к воздействию переменных магнитных полей промышленной частотой 50 Гц, напряженностью не менее 5 А/м и 400 Гц, напряженностью не менее 0,6 А/м.

Контроль магнитометра на устойчивость к воздействию переменных магнитных полей проводят в той же КГ. Устанавливают выносной датчик магнитометра по оси КГ. Фиксируют показания магнитометра H_n . Возбуждают в КГ магнитное поле синусоидальной формы сначала частотой 50 Гц, а затем частотой 400 Гц, регистрируя при этом значения H_n , которые не должны отличаться более чем на ± 2

% от показаний магнитометра без воздействия на него переменного магнитного поля.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Порядок выбора контрольных точек для измерения гипогеомагнитного поля в объектах и на рабочих местах

В.1 Выбор контрольных точек измерения ГГМП проводят для:

В.1.1 оценки значения коэффициента ослабления K_G , создаваемого конструкциями объекта;

В.1.2 оценки значения коэффициента ослабления K_G в месте размещения уязвимой к ГГМП РЭС (при определении технической безопасности);

В.1.3 оценки значения коэффициента ослабления K_G на рабочем месте персонала (при определении санитарно-гигиенической безопасности).

В.2 Оценку по [В.1.1](#) проводят, если наибольший внутренний размер объекта:

В.2.1 до 1 м - в одной точке геометрического центра объекта;

В.2.2 от 1 до 3 м - в точке геометрического центра объекта и в точках, расположенных на расстоянии 0,5 м от каждой стенки по осям симметрии объекта;

В.2.3 от 3 до 30 м - в точке геометрического центра объекта (или на высоте 1,5 м от пола) и в точках, расположенных на расстоянии 0,5 м от каждой боковой стенки объекта, образуемых пересечениями сетки с шагом 1,0 м на высоте 1,0 м от пола.

В протоколе измерений фиксируют значения K_G , измеренные во всех контрольных точках. Для характеристики объекта по ГГМП указывают коэффициент ослабления K_G , измеренный в точке геометрического центра объекта.

В.3 Оценку по [В.1.2](#) проводят в месте размещения уязвимой к ГГМП РЭС на расстоянии не менее 0,2 м от РЭС и не менее 0,5 м от стенки объекта или от элемента конструкции объекта.

В протоколе измерений фиксируют значения K_G , измеренные во всех контрольных точках.

В.4 Оценку по [В.1.3](#) проводят на каждом рабочем месте на трех уровнях от поверхности пола: 0,5, 1,0 и 1,2 м - при рабочей позе оператора сидя и 0,5, 1,0 и 1,7 м - при рабочей позе оператора стоя.

В протоколе измерений фиксируют значения K_G , измеренные во всех контрольных точках.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(рекомендуемое)

Перечень средств измерений интенсивности геомагнитного и гипогеомагнитного полей

Таблица Г.1

Наименование средства измерения (изготовитель, разработчик)	Основные технические характеристики		
<p>1 Миллитесламетр портативный модульный МПМ-2 (Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений, пос. Менделеево Московской обл.)</p>	Режим измерения компонент вектора индукции магнитного поля		
	Диапазон, мТл	Цена деления низшего разряда, мТл	Основная погрешность, %
	± 20	0,01	± 7,5
	± 200	0,1	± 7,5
<p>Однокомпонентный.</p> <p>Чувствительный элемент: преобразователь Холла, встроенный в зонд. Длина соединительного кабеля - 0,5 м.</p> <p>Дисплей:</p> <p>3 1/2 разряда, ЖКИ.</p> <p>Питание: четыре батареи типа АА или внешний блок питания - 5 В.</p> <p>Размеры, мм: электронный блок - 85'165'45; зонд - 6'120.</p> <p>Масса, кг: электронный блок - 0,4; зонд - 0,05.</p> <p>Позволяет измерять компоненты вектора магнитной индукции переменного магнитного поля от 40 до 200 Гц.</p> <p>Позволяет оценивать модуль вектора индукции постоянного и переменного магнитного поля</p>			

Наименование средства измерения (изготовитель, разработчик)	Основные технические характеристики		
<p>2 Магнитометр портативный - измеритель постоянного поля трехкомпонентный ИГМП-3к (ЗАО «Научно-технический центр испытаний радиоэлектронных средств», г. Москва; Ижевский государственный технический университет, г. Ижевск)</p>	Режим измерения компонент и модуля вектора напряженности магнитного поля		
	Диапазон, А/м	Цена деления низшего разряда, А/м	Основная погрешность, %
	± 200	0,1	± 5
<p>Трехкомпонентный.</p> <p>Чувствительные элементы: ортогонально расположенные миниатюрные феррозонды, встроенные в выносной датчик, соединенный с электронным блоком кабелем длиной 0,7 м.</p> <p>Дисплей:</p> <p>3 1/2 разряда, ЖКИ.</p> <p>Питание: батарея типа «Корунд» или внешний источник питания 9 В.</p> <p>Размеры, мм: электронный блок - 54'90'180; датчик 18'120;</p> <p>Масса, кг: электронный блок - 0,3; датчик - 0,07.</p> <p>Тип интерфейса для подключения к ПЭВМ - RS-232.</p> <p>Позволяет измерять:</p> <p>модуль вектора и ортогональные компоненты напряженности постоянного магнитного поля;</p> <p>градиент модуля вектора напряженности поля;</p> <p>угол наклона вектора напряженности поля.</p>			

Наименование средства измерения (изготовитель, разработчик)	Основные технические характеристики		
<p>3 Магнитометр портативный - измеритель постоянного поля однокомпонентный ИГМП-1к (ЗАО «Научно-технический центр испытаний радиоэлектронных средств», г. Москва; Ижевский государственный технический университет, г. Ижевск)</p>	<p>Позволяет устанавливать порог срабатывания световой и звуковой индикации, калибровочные значения напряженности поля, автоматический и ручной режимы измерений</p>		
	<p>Режим измерения компонент и модуля вектора напряженности магнитного поля</p>		
	<p>Диапазон, А/м</p>	<p>Цена деления низшего разряда, А/м</p>	<p>Основная погрешность, %</p>
	<p>± 200</p>	<p>0,1</p>	<p>± 5</p>
<p>Однокомпонентный.</p> <p>Чувствительный элемент: миниатюрный феррозонд, встроенный в выносной датчик, соединенный с электронным блоком кабелем длиной 0,7 м</p> <p>Дисплей: $3 \frac{1}{2}$ разряда, ЖКИ.</p> <p>Питание: батарея типа «Корунд» или внешний источник питания 9 В.</p> <p>Размеры, мм: электронный блок - 25'75'165; датчик - 5'30.</p> <p>Позволяет:</p> <p>измерять ортогональные компоненты напряженности постоянного магнитного поля;</p> <p>оценивать модуль вектора напряженности постоянного магнитного поля;</p> <p>устанавливать порог срабатывания световой и звуковой сигнализации, калибровочные значения напряженности поля</p>			

Наименование средства измерения (изготовитель, разработчик)	Основные технические характеристики		
4 Магнитометр феррозондовый МФ-1 (Раменское приборостроительное конструкторское бюро, г. Раменское Московской обл.)	Режим измерения компонент вектора индукции магнитного поля		
	Диапазон, мкТл	Цена деления низшего разряда, мкТл	Основная погрешность, %
	± 2	0,01	± 5
	± 20	0,1	± 5
± 200	1,0	± 5	
<p>Однокомпонентный.</p> <p>Чувствительный элемент: феррозондовый преобразователь, встроенный в зонд.</p> <p>Длина соединительного кабеля - 1,2 м.</p> <p>Дисплей:</p> <p>3 1/2 разряда, цифровой индикатор.</p> <p>Питание: две батареи типа «АА» и сеть ~ 220 В 50 Гц.</p> <p>Размеры, мм: электронный блок - 210'105'90; зонд - 25'40'50.</p> <p>Масса, кг: электронный блок - 1,5; зонд - 0,05.</p> <p>Позволяет оценивать модуль вектора индукции постоянного магнитного поля</p>			

Наименование средства измерения (изготовитель, разработчик)	Основные технические характеристики		
5 Измеритель магнитного поля КИМП-91 (Ижевский государственный технический университет, г. Ижевск)	Режим измерения компонент вектора индукции магнитного поля		
	Диапазон, мкТл	Цена деления прибора, мкТл	Погрешность, %
	± 2	0,1	± 5
	± 5	0,25	± 5
	± 10	0,5	± 5
	± 20	1,0	± 5
	± 50	2,5	± 5
± 200	5,0	± 5	
<p>Однокомпонентный.</p> <p>Чувствительный элемент: феррозондовые преобразователи, встроенные в зонд.</p> <p>Длина соединительного кабеля - 1,5 м.</p> <p>Дисплей: магнитоэлектрический прибор, стрелочный индикатор.</p> <p>Питание: сеть ~ 220 В 50 Гц.</p> <p>Размеры, мм: электронный блок - 190'100'220; зонд 110'50'20.</p> <p>Масса, кг: электронный блок - 1,5; зонд - 0,07.</p>			

Наименование средства измерения (изготовитель, разработчик)	Основные технические характеристики		
6 Малогабаритный цифровой компонентный магнитометр МФ-03-М (ИЗМИРАН, г. Троицк Московской обл.)	Позволяет оценивать модуль вектора градиент постоянного магнитного поля		
	Режим измерения компонент вектора индукции магнитного поля		
	Диапазон, мкТл	Цена деления низшего разряда, мкТл	Погрешность, %
	± 2	1	± 1
	± 20	10	± 1
	± 40	20	± 1
± 80	40	± 1	
± 200	100	± 1	
<p>Однокомпонентный, цифровой.</p> <p>Чувствительный элемент: феррозондовый преобразователь, встроенный в зонд.</p> <p>Длина соединительного кабеля - 1,0 м.</p> <p>Дисплей: цифровой индикатор.</p> <p>Питание: 9 В от батареи типа «Корунд» или от сети ~ 220 В 50 Гц с помощью адаптера 9 В</p>			

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

Библиография

- [1] [Р 2.2.755-99](#) Руководство. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Госсанэпиднадзор РФ, 1999
- [2] Физические величины. Справочник/ А.П. Бабичев, Н.А. Бабушкин и др.; под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. М.: Энергоатомиздат, 1991

Ключевые слова: экранированные объекты, помещения, технические средства, рабочие места, гипогеомагнитное поле, геомагнитное поле, показатели, методы и средства измерений, калибровка средств измерений
