

Принят и введен в действие
Постановлением Госстандарта России
от 27 марта 2001 г. N 138-ст

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**

ГОСТ Р 51724-2001

Группа П90

ОКС 33.020

ОКСТУ 6500

Дата введения
1 января 2002 года

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. N 138-ст.
3. Введен впервые.

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

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

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 ГМП, измеренная внутри экранированного объекта или на рабочем месте.

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

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

$K_r(n)$ - коэффициент ослабления напряженности H_0 модуля вектора геомагнитного поля открытого пространства по отношению к напряженности $H_{B(n)}$ модуля вектора ГМП, измеренной в данной контрольной точке объекта или рабочего места.

$K_{\text{ПДУ}}$ - 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.

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

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

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

$B_{\text{КГ}}$, 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 - гипогомагнитное поле;

ПДУ - предельно допустимый уровень;

КГ - катушка Гельмгольца;

КТ - контрольная точка.

4. Показатели гипогомагнитного 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_r напряженности H_0 модуля вектора геомагнитного поля, измеренной в открытом пространстве, по отношению к напряженности H_B модуля вектора ГГМП, измеренной внутри экранированного объекта или на рабочем месте.

Значение K_r определяют по формуле

$$K_r = \frac{H_0}{H_B} \cdot (2)$$

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 В](#).

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 $H_{B(n)}$ ГМП 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 ГМПП техническим требованиям и [1] должны проводить лица с высшим техническим (средним техническим) образованием, прошедшие в установленном порядке обучение и аттестацию на знание методов контроля ГМП.

7. Методы измерений и оценки

7.1. Оценку соответствия параметров ГМП проводят путем измерения $H_{B(n)}$ в каждой контрольной точке, вычисления $K_{Г(n)}$ и его сравнения с предельно допустимым значением $K_{ГПДУ}$, 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:

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

$$H_B = \sqrt{H_{Bx}^2 + H_{By}^2 + H_{Bz}^2}. \quad (4)$$

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 $K_Г$:

- 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 $H_{в(n)}$.

7.5.4. Повторить измерение $H_{в(n)}$ 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 $H_{в(n)}$ занести в протокол измерений.

7.6. Оценка соответствия уровней гипогеомагнитных полей техническим требованиям и гигиеническим нормативам

7.6.1. Определить K_r в каждой контрольной точке объекта и рабочего места по формуле

$$K_{r(n)} = \frac{H_0}{H_{в(n)}} \cdot (5)$$

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

$$K_{r(n)} \leq K_{гпду} \cdot (6)$$

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

$$K_{r(n)} > K_{гпду} \cdot (7)$$

7.6.4. Рабочее место экранированного объекта соответствует требованиям безопасности для персонала, если $K_{r(n)}$ 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 $K_{гпду}$

$$K_{r(n)} \leq K_{гпду} \cdot (8)$$

7.6.5. Условия труда на рабочем месте считают вредными, если в течение рабочей смены хотя бы одно из $K_{r(n)}$ 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 $K_{гпду}$

$$K_{r(n)} > K_{гпду} \cdot (9)$$

7.7. Контроль точности результатов измерений

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

7.7.2. Точность измерений ГМП 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 ГМП техническим требованиям, установленным в настоящем стандарте и [1], оформляют в виде протокола.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ОСЛАБЛЕНИЯ НАПРЯЖЕННОСТИ ГМП

Таблица А.1

Воздействующий фактор	Коэффициент ослабления напряженности ГМП						
	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	-

КАЛИБРОВОЧНЫЙ СТЕНД И МЕТОД КАЛИБРОВКИ МАГНИТОМЕТРОВ

Б.1. Магнитометр калибруют в магнитном поле, возбуждаемом в центре катушки Гельмгольца (КГ) постоянным током $I_{\text{КГ}}$ 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 5.5 и 5.6.

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);

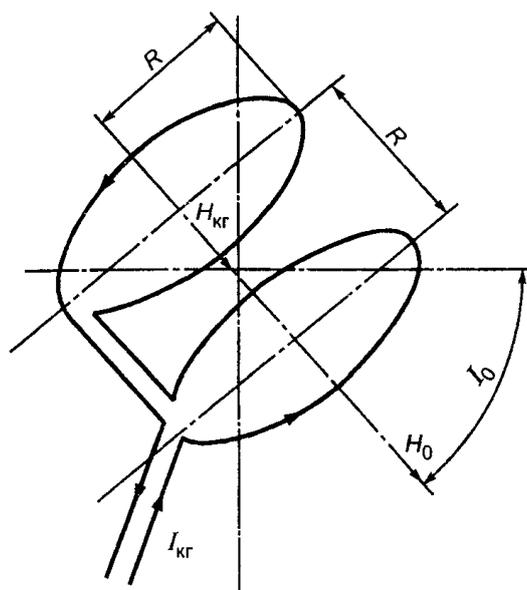
$I_{\text{КГ}}$ - ток, протекающий через витки КГ, А.

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 $4\pi 10^{-7}$.

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_r , создаваемого конструкциями объекта;

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

В.1.3. Оценки значения коэффициента ослабления K_r 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_r , измеренные во всех контрольных точках. Для характеристики объекта по ГМП указывают коэффициент ослабления K_r , измеренный в точке геометрического центра объекта.

В.3. Оценку по [В.1.2](#) проводят в месте размещения уязвимой к ГМП 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_r , 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_r , измеренные во всех контрольных точках.

ПЕРЕЧЕНЬ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ГЕОМАГНИТНОГО
И ГИПОГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЕЙ

Таблица Г.1

Наименование средства измерения (изготовитель, разработчик)	Основные технические характеристики		
1. Миллитесламетр портативный модульный МПМ-2 (Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений, пос. Менделеево Московской обл.)	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. Чувствительный элемент: преобразователь Холла, встроенный в зонд. Длина соединительного кабеля - 0,5 м. Дисплей: 3½ разряда, ЖКИ. Питание: четыре батареи типа АА или внешний блок питания - 5 В. Размеры, мм: электронный блок - 85 x 165 x 45; зонд - Ø 6 x 120. Масса, кг: электронный блок - 0,4; зонд - 0,05. Позволяет измерять компоненты вектора магнитной индукции переменного магнитного поля от 40 до 200 Гц.</p>			

	Позволяет оценивать модуль вектора индукции постоянного и переменного магнитного поля		
2. Магнитометр портативный - измеритель постоянного поля трехкомпонентный ИГМП-3к (ЗАО "Научно-технический центр испытаний радиоэлектронных средств", г. Москва; Ижевский государственный технический университет, г. Ижевск)	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. Чувствительные элементы: ортогонально расположенные миниатюрные феррозонды, встроенные в выносной датчик, соединенный с электронным блоком кабелем длиной 0,7 м. Дисплей: 3¹/₂ разряда, ЖКИ. Питание: батарея типа "Корунд" или внешний источник питания 9 В. Размеры, мм: электронный блок - 54 x 90 x 180; датчик 18 x 120; Масса, кг: электронный блок - 0,3; датчик - 0,07. Тип интерфейса для подключения к ПЭВМ - RS-232. Позволяет измерять: модуль вектора и ортогональные компоненты напряженности постоянного магнитного поля; градиент модуля вектора напряженности поля; угол наклона вектора напряженности поля. Позволяет устанавливать порог срабатывания световой и звуковой индикации, калибровочные значения напряженности поля, автоматический и ручной режимы измерений</p>		
3. Магнитометр портативный - измеритель постоянного поля однокомпонентный ИГМП-1к (ЗАО "Научно-технический центр испытаний радиоэлектронных средств", г. Москва; Ижевский государственный	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>технический университет, г. Ижевск)</p>	<p>Однокомпонентный. Чувствительный элемент: миниатюрный феррозонд, встроенный в выносной датчик, соединенный с электронным блоком кабелем длиной 0,7 м. Дисплей: 3½ разряда, ЖКИ. Питание: батарея типа "Корунд" или внешний источник питания 9 В. Размеры, мм: электронный блок - 25 x 75 x 165; датчик - 5 x 30. Позволяет: измерять ортогональные компоненты напряженности постоянного магнитного поля; оценивать модуль вектора напряженности постоянного магнитного поля; устанавливать порог срабатывания световой и звуковой сигнализации, калибровочные значения напряженности поля</p>		
<p>4. Магнитометр феррозондовый МФ-1 (Раменское приборостроительное конструкторское бюро, г. Раменское Московской обл.)</p>	<p>Режим измерения компонент вектора индукции магнитного поля</p>		
	<p>Диапазон, мкТл</p>	<p>Цена деления низшего разряда, мкТл</p>	<p>Основная погрешность, %</p>
	<p>± 2</p>	<p>0,01</p>	<p>± 5</p>
	<p>± 20</p>	<p>0,1</p>	<p>± 5</p>
<p>± 200</p>	<p>1,0</p>	<p>± 5</p>	
	<p>Однокомпонентный. Чувствительный элемент: феррозондовый преобразователь, встроенный в зонд. Длина соединительного кабеля - 1,2 м. Дисплей: 3½ разряда, цифровой индикатор. Питание: две батареи типа "АА" и сеть ~ 220 В 50 Гц. Размеры, мм: электронный блок - 210 x 105 x 90; зонд - 25 x 40 x 50. Масса, кг: электронный блок - 1,5; зонд - 0,05. Позволяет оценивать модуль вектора индукции постоянного магнитного поля</p>		

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
	<p>± 200</p> <p>5,0</p> <p>± 5</p>		
	<p>Однокомпонентный. Чувствительный элемент: феррозондовые преобразователи, встроенные в зонд. Длина соединительного кабеля - 1,5 м. Дисплей: магнитоэлектрический прибор, стрелочный индикатор. Питание: сеть ~ 220 В 50 Гц. Размеры, мм: электронный блок - 190 x 100 x 220; зонд 110 x 50 x 20. Масса, кг: электронный блок - 1,5; зонд - 0,07. Позволяет оценивать модуль вектора градиент постоянного магнитного поля</p>		
6. Малогабаритный цифровой компонентный магнитометр МФ-03-М (ИЗМИРАН, г. Троицк Московской обл.)	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. Чувствительный элемент: феррозондовый преобразователь, встроенный в зонд. Длина соединительного кабеля - 1,0 м. Дисплей: цифровой индикатор. 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