

Методические указания МУК 4.3.4035-24 "Измерение электрических, магнитных и электромагнитных полей на судах и морских сооружениях" (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 31 мая 2024 г.)

Методические указания МУК 4.3.4035-24
"Измерение электрических, магнитных и электромагнитных полей на судах и морских сооружениях"
(утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 31 мая 2024 г.)

введены взамен МУК 4.3.3214-14

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие методические указания по методам контроля (далее - МУК) описывают порядок и условия проведения измерения уровней электромагнитных полей (далее - ЭМП) на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях на морских судах, судах внутреннего водного транспорта всех типов и назначений, а также морских сооружениях (далее - суда).

1.2. МУК применяются при:

- осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора);

- измерении ЭМП при сдаче судна в эксплуатацию, в случае изменения архитектуры надстроек судна, изменения размещения или состава оборудования - источников ЭМП, при проведении производственного контроля¹, специальной оценке условий труда², освидетельствовании судов на соответствие требованиям "Конвенции 2006 года о труде в морском судоходстве"³.

¹ Глава 1, 2 СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.12.2020 N 40 (зарегистрировано Минюстом России 29.12.2020, регистрационный N 61893).

² Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 886н "Об утверждении Правил по охране труда на морских судах и судах внутреннего водного транспорта" (зарегистрирован Минюстом России 30.12.2020, регистрационный N 61969).

³ Конвенция 2006 года о труде в морском судоходстве с поправками, принята Международной конференцией труда на 94-й (морской) сессии.

1.3. МУК предназначены для Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, а также могут быть использованы испытательными лабораториями (центрами), аккредитованными в установленном порядке⁴, организациями, осуществляющими проектирование, строительство, переоборудование (модернизацию, реконструкцию, ремонт), эксплуатацию судов.

⁴ Федеральный закон от 28.12.2013 N 412-ФЗ "Об аккредитации в национальной системе аккредитации".

1.4. На судах контролируются следующие факторы: гипогеомагнитное поле, электростатическое поле (далее - ЭСП), постоянное магнитное поле (далее - ПМП), электрические поля (далее - ЭП) и магнитные поля (далее - МП) промышленной частоты 50 Гц, ЭМП диапазона 10 кГц - 300 ГГц⁵.

⁵ Таблица 5.74 СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 N 2 (зарегистрировано Минюстом России 29.01.2021, регистрационный N 62296), с изменениями, внесенными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.12.2022 N 24 (зарегистрировано Минюстом России 09.03.2023, регистрационный N 72558).

1.5. МУК носят рекомендательный характер.

II. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

2.1. Для проведения измерений уровней ЭМП используются средства измерения (далее - СИ), утвержденного типа⁶, имеющие сведения о поверке и позволяющие с достаточной степенью точности оценить уровни напряженности ЭСП, ЭП, напряженности (магнитной индукции) МП, плотности потока энергии (далее - ППЭ). Пределы основной погрешности измерений устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации⁷.

⁶ Статья 9 Федерального закона от 26.06.2008 N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (далее - Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ).

⁷ Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 N 1847 "Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений".

2.2. Для измерения уровней ЭП и МП частотой 50 Гц используются СИ, ненаправленного приема с трехкоординатным датчиком, обеспечивающий автоматическое определение максимального модуля напряженности ЭП и напряженности (магнитной индукции) МП 50 Гц при любой ориентации датчика в пространстве. Можно применять СИ направленного приема, оснащенных датчиками в виде диполя.

2.3. Для измерения уровней ЭМП в диапазоне частот 10 кГц - 300 ГГц используются широкополосные и селективные СИ.

Для измерения интенсивности ЭМП в диапазоне частот 10 кГц 300 МГц используются приборы, предназначенные для определения значения напряженности ЭП и напряженности МП.

Для измерения уровней ЭМП в диапазоне частот 300 МГц - 300 ГГц используются приборы, предназначенные для определения ППЭ.

III. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Прямые измерения уровней напряженности ЭСП, напряженности (магнитной индукции) постоянного МП, напряженности ЭП и напряженности (магнитной индукции) МП частотой 50 Гц, напряженности ЭП и напряженности МП в диапазоне 10 кГц - 3 МГц, напряженности ЭП в диапазоне 3 - 30 МГц, напряженности ЭП и напряженности МП в диапазоне 30 - 50 МГц, напряженности ЭП в диапазоне 50 - 300 МГц, ППЭ в диапазоне 300 МГц - 300 ГГц проводятся в соответствии с руководством по эксплуатации СИ.

3.2. Сведения о технических характеристиках источника ЭМП, необходимые для проведения измерений, предоставляются заказчиком (организацией, осуществляющей проектирование, строительство, переоборудование (модернизацию, реконструкцию, ремонт), эксплуатацию судна), который несет ответственность за достоверность представленных материалов.

3.3. Измерение ЭМП осуществляется после выведения членов экипажа и пассажиров из зоны контроля.

3.4. Лицо, выполняющее измерение, не должно находиться между источником излучения и измерительным датчиком.

3.5. Измерения проводятся при температуре, относительной влажности и атмосферном давлении, соответствующих рабочим параметрам СИ, указанных в руководствах по эксплуатации. При наличии атмосферных осадков измерения на открытых палубах не проводятся.

3.6. При проведении измерений учитываются возможные источники дополнительной погрешности:

- наличие в зоне измерения посторонних и металлических предметов между излучающим объектом и датчиком СИ;
- недостаточность информации о технических характеристиках излучающего оборудования;
- наличие дополнительных источников ЭП и МП, способных повлиять на результаты измерения.

3.7. Измерения уровней ЭМП выполняются при стоянке судна у стенки, на рейде и в открытом море.

3.8. В каждой точке выполняется не менее 4 измерений ЭМП⁸. Измеренные при этом значения уровней ЭМП не должны отличаться друг от друга более, чем на:

⁸ Глава 3 ГОСТ Р 8.736-2011 "Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения", введенного приказом Росстандарта от 13.12.2011 N 1045-ст.

- 20 % для напряженности ЭСП, ЭП и МП 50 Гц, ПМП;

- 30 % для напряженности ЭП в диапазоне частот 10 кГц - 300 МГц; напряженности МП в диапазоне частот 10 кГц 3 МГц, 30 МГц - 50 МГц; ППЭ в диапазоне частот 300 МГц - 300 ГГц.

Зарегистрированные значения уровней ЭМП в 4 последовательных измерениях с различием более 20 % и 30 % исключаются, измерения проводятся повторно.

3.9. По результатам измерений оформляется протокол. Перечень рекомендуемой информации, включаемой в протокол, представлен в приложении к настоящим МУК.

3.10. Результаты измерений уровней ЭМП представляются с указанием расширенной неопределенности измерений⁹.

⁹ ГОСТ 34100.1-2017 "Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения", введенный приказом Росстандарта от 12.09.2017 N 1064-ст; ГОСТ 34100.3-2017 "Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения", введенный приказом Росстандарта от 12.09.2017 N 1065-ст.

IV. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Гипогеомагнитное поле

4.1. Контроль степени ослабления геомагнитного поля (далее - ГМП) осуществляется по коэффициенту ослабления ГМП ($K_0^{\text{ГМП}}$).

4.2. Коэффициент ослабления $K_0^{\text{ГМП}}$ геомагнитного поля определяется формулой (1):

$$K_0^{\text{ГМП}} = |H_0| / |H_{\text{в}}| \text{ или } |B_0| / |B_{\text{в}}|, \quad (1)$$

где: $|H_0|$ ($|B_0|$) - модуль вектора напряженности (магнитной индукции) постоянного магнитного (геомагнитного) поля в открытом пространстве;

$|H_{\text{в}}|$ ($|B_{\text{в}}|$) - модуль вектора напряженности (магнитной индукции) постоянного магнитного поля в помещении.

4.3. Уровни ГМП в открытом пространстве определяются на высоте 1,7 м от поверхности палубы.

4.4. Измерения интенсивности ГМП внутри помещения на рабочих местах проводятся на трех уровнях от поверхности палубы: 0,5, 1,0 и 1,7 м (рабочая поза "стоя") и на высоте 0,5, 1,0, 1,4 м (рабочая поза "сидя").

Определяющим при расчете коэффициента ослабления ГМП является минимальное из зарегистрированных на рабочем месте значений интенсивности ГМП.

При отсутствии постоянных рабочих мест измерения интенсивности ГМП внутри помещения проводятся в нескольких точках рабочей зоны (не менее чем в трех) с последующим

вычислением среднего арифметического значения для определения коэффициента ослабления ГМП.

4.5. Измерения проводятся на расстоянии не менее 0,5 м от железосодержащих предметов, конструкций, оборудования в условиях предварительного отключения технических средств, которые могут создавать ПМП.

Постоянное магнитное поле

4.6. Измерения напряженности (магнитной индукции) ПМП проводятся на постоянных рабочих местах персонала или, в случае отсутствия постоянного рабочего места, в нескольких точках рабочей зоны (не менее чем в трех).

4.7. Измерения проводят на высоте 0,5, 1,0 и 1,7 м (рабочая поза "стоя") и на высоте 0,5, 1,0, 1,4 м (рабочая поза "сидя") от поверхности палубы.

4.8. Определяющим является максимальное измеренное значение уровней ПМП.

Электростатическое поле

4.9. Измерение напряженности ЭСП осуществляется на постоянных рабочих местах персонала или, в случае отсутствия постоянного рабочего места, в нескольких точках рабочей зоны (не менее чем в трех). Измерения проводят на высоте 0,5, 1,0 и 1,7 м (рабочая поза "стоя"), на высоте 0,5, 1,0, 1,4 м (рабочая поза "сидя") от поверхности палубы.

4.10. Измерение напряженности ЭСП в жилых и общественных помещениях судна, создаваемых полимерными отделочными материалами, выполняется на расстоянии 0,1 м от их поверхности при относительной влажности воздуха в помещении 30 - 60 %.

Проводится обследование помещения с целью определения максимального уровня ЭСП. В точке максимального уровня ЭСП проводится измерение модуля ЭСП.

Количество помещений, в которых выполняются измерения напряженности ЭСП, определяется экспертом в зависимости от целей исследования. Количество помещений определяется, исходя из:

- до 100 жилых и общественных помещений - 10 %, не менее 2 помещений;
- более 100 жилых и общественных помещений - 5 %, не менее 10 помещений.

На многопалубных судах помещения выбираются на разных палубах.

4.11. Определяющим является максимальное измеренное значение модуля напряженности ЭСП.

Электрическое и магнитное поля промышленной частоты 50 Гц

4.13. Измерение уровней ЭП и МП частотой 50 Гц осуществляется во всех зонах возможного нахождения членов экипажа, связанных с эксплуатацией электрооборудования.

4.14. Определение напряженности ЭП и напряженности (магнитной индукции) МП проводится на высоте 0,5, 1,0 и 1,7 м (рабочая поза "стоя") и на высоте 0,5, 1,0, 1,4 м (рабочая поза "сидя") от поверхности палубы на расстоянии 0,5 м от оборудования.

4.15. Измерения напряженности (магнитной индукции) МП частотой 50 Гц проводятся при установившемся режиме работы электрооборудования. Измеренные уровни МП, полученные при установившемся режиме работы техники, пересчитываются на максимальный рабочий ток ($I_{\max}$) электроустановки, характерный для переходных режимов эксплуатации электрооборудования. Пересчет выполняется путем умножения измеренных значений МП на отношение по формуле (2):

$$I_{\max}/I, \quad (2)$$

где: I - ток электроустановки при измерениях, А.

4.16. Напряженность ЭП промышленной частоты 50 Гц в жилых и общественных помещениях, смежных с источниками ЭМП, регистрируется на расстоянии 0,2 м от стены,

напряженность МП - на минимальном расстоянии от стены с учетом конструктивных особенностей применяемых СИ, на высоте 0,5 - 1,5 м от поверхности палубы в одной точке, наиболее приближенной к источнику.

В случае размещения источника ЭМП под помещением, измерения ЭП проводятся на высоте 0,2 м от уровня палубы, МП - на минимальном расстоянии от палубы с учетом конструктивных особенностей применяемых СИ.

4.17. Определяющим является наибольшее из измеренных уровней напряженности ЭП, напряженности (магнитной индукции) МП из всех зарегистрированных значений.

Электромагнитное поле в диапазоне частот 10 кГц - 300 ГГц

4.18. Измерения напряженности ЭП, напряженности (магнитной индукции) МП и ППЭ ЭМП на постоянных и непостоянных рабочих местах экипажа в помещениях и на открытых палубах выполняются на высоте 0,5, 1,0, 1,4 м (рабочая поза "сидя") на высоте 0,5, 1,0 и 1,7 м (рабочая поза "стоя") от поверхности палубы.

Измерения ЭМП на непостоянных рабочих местах проводят во всех рабочих зонах, в которых члены экипажа выполняют свои трудовые обязанности.

В зависимости от конкретных условий пребывания членов экипажа измерения проводятся и на других уровнях с учетом вторичного излучения от металлических конструкций и оборудования.

4.19. Измерения уровней ЭМП, создаваемых на открытых пространствах судов антенными системам средств радиосвязи и радиолокации, проводятся в местах постоянного и эпизодического пребывания людей при удалении на 30 - 40 м от береговых сооружений, соседних судов, наличие которых искажает результаты измерений.

4.20. Измерение ЭМП выполняется при включении оборудования, являющегося источником электромагнитного излучения, на максимальную используемую мощность, предусмотренную условиями эксплуатации.

4.21. Допускается проведение измерений ЭМП от средств радиосвязи и радиолокационных станций (далее - РЛС) при неполной излучаемой мощности с последующим пересчетом до уровней ЭМП при максимальном излучении путем умножения измеренных значений на отношение по формуле (3):

$$W_{\max}/W, \quad (3)$$

где: $W_{\max}$ - максимальное значение мощности, Вт;

W - мощность при проведении измерений, Вт.

4.22. При наличии нескольких источников радиосвязи, для которых установлены различные предельно допустимые уровни ЭМП, для проведения измерений применяются селективные и широкополосные СИ. Измерения проводятся на фиксированной частоте отдельно от каждого из источников при выключенных остальных. Измерения напряженности ЭП и МП проводятся при работе средств радиосвязи на каждую из штатных антенн. В случае невозможности отключения иных источников ЭМП измерения проводятся селективными СИ.

4.23. Измерения напряженности ЭП, создаваемого антеннами средств радиосвязи, в диапазоне 3 - 30 МГц проводятся на одной частоте в пределах каждой частотной полосы, выделенной для морской подвижной службы связи. Для радиопередающих устройств, работающих в диапазоне 3 - 30 МГц, но не имеющих выделенной полосы частот, измерения проводятся с шагом в 5 МГц. Для радиопередающих устройств, работающих в других диапазонах частот, измерения проводятся последовательно на трех частотах (в начале, середине и конце диапазона).

4.24. Измерение ППЭ от антенн РЛС проводится при остановленной антенне с использованием СИ, предназначенных для регистрации уровней ЭМП соответствующей длительности импульса и частоты его следования, в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора.

Определение ППЭ импульсных ЭМП от антенн РЛС, при остановке которых электромагнитное излучение автоматически отключается, производится расчетным методом в

¹⁰ Главы 3, 4, 5 МУК 4.3.3831-22 "Расчетное прогнозирование уровней электромагнитных полей на судах", утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 26.12.2022.

4.25. Определяющим значением является максимальное из средних измеренных значений напряженности ЭП и МП, ППЭ ЭМП.

Приложение к МУК 4.3.4035-24

Рекомендуемая дополнительная информация, включаемая в протокол измерений электромагнитных полей

1. Наименование, тип судна, номер проекта, год постройки судна, порт приписки, судовладелец.
2. Фамилия, имя, отчество (при наличии) и должность уполномоченного представителя, присутствующего при проведении измерений.
3. Информация о СИ (наименование, тип, сведения о поверке, погрешность прибора).
4. Цель проведения измерений.
5. Сведения об источнике ЭМП: наименование, тип, год выпуска; наименование подтверждающих документов; основные технические характеристики (например, частота или диапазон частот, режим генерации - непрерывный, импульсный, максимальная и используемая мощность); описание излучающего элемента; сведения о режимах эксплуатации оборудования (штатная работа, специально организованный режим для проведения измерений).
6. Данные об условиях проведения измерений: судно у стенки, на рейде, в открытом море.
7. Параметры окружающей среды в каждой точке проведения измерений.
8. Результаты измерений с указанием единиц измерений, уровней ЭМП (фактические значения), расширенной неопределенности измерений в каждой точке.
9. Схема расположения источников ЭМП с указанием точек измерения.
10. Информация о специалистах, проводивших измерения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".
2. Трудовой кодекс Российской Федерации.
3. Федеральный закон от 28.12.2013 N 412-ФЗ "Об аккредитации в национальной системе аккредитации".
4. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений".
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.10.2020 N 1847 "Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений".
6. Конвенция 2006 года о труде в морском судоходстве.
7. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
8. СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда".
9. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 886н "Об утверждении Правил по охране труда на морских судах и судах внутреннего водного транспорта".
10. Р 2.2.2006-05 "Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда".
11. МУК 4.3.3831-22 "Расчетное прогнозирование уровней электромагнитных полей на судах".

12. МР 2.5.0245-21 "Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры".
13. ГОСТ Р 8.736-2011 "Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения".
14. ГОСТ 34100.1-2017 "Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения".
15. ГОСТ 34100.3-2017 "Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения".
16. Мельникова И.П. Влияние производственных факторов на здоровье моряков // Гигиена и санитария. - 2007. - N 1. - С. 42-44.
17. Никитина В.Н., Ляшко Г.Г., Нечепоренко Э.Ю., Калинина Н.И. Электромагнитная обстановка на судах при эксплуатации современных средств морской радиоэлектроники и судовых энергетических установок // Актуальные проблемы транспортной медицины. - 2010. - N 3(21). - С. 28-32.
18. Голубев К.Г. Энергетические установки кораблей с электродвижением // Морской вестник. - 2013. - N 2(46). - С. 38-39.
19. Евстафьев В.Н., Скиба А.В., Гоженко С.А. Современное состояние мобильной транкинговой связи на транспорте и перспективы ее развития // Актуальные проблемы транспортной медицины. - 2014. - N 3(37). - С. 32-41.
20. Никитина В.Н. Проблемы контроля электромагнитных полей на плавсредствах и морских сооружениях // Актуальные вопросы медицины труда в Северо-Западном федеральном округе: Сборник научных трудов региональной практической конференции. Санкт-Петербург, 29 мая 2018 г. СПб.: СЗГМУ им. Мечникова, 2018. - С. 93-95.
21. Никитина В.Н., Ляшко Г.Г., Калинина Н.И. Анализ современного состояния электромагнитной безопасности экипажа на судах ледокольного флота // Гигиена и санитария. - 2018. - N 12. - С. 1210 - 214.
22. Никитина В.Н., Каляда Т.В., Походзей Л.В., Разлетова А.Б., Соколов Г.В. К вопросу реализации гигиенических требований к гипогеомагнитным условиям на судах // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. - 2018. - Т. 13. - N 2. - С. 912-920.

Справочная информация

В настоящих МУК используются следующие термины и определения:

Прямое измерение - измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно от СИ¹¹.

¹¹ Статья 2 Федерального закона от 26.06.2008 N 102-ФЗ.

Рабочее место - место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя¹².

¹² Статья 209 Трудового кодекса Российской Федерации.

Рабочая зона - пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на котором находятся места постоянного или временного (непостоянного) пребывания работников. На постоянном рабочем месте работник находится большую часть своего рабочего времени (более 50 % или более 2 ч непрерывно). Если при этом работа осуществляется в разных пунктах рабочей зоны, постоянным рабочим местом является вся рабочая зона¹³.

¹³ Р 2.2.2006-05 "Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда", утвержденное руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29.07.2005.

Персонал (работающие) - лица, профессионально связанные с обслуживанием оборудования или работой в условиях воздействия ЭМП.

Геомагнитное поле - постоянное магнитное поле Земли.

Гипогеомагнитное поле - ослабленное геомагнитное поле внутри объекта.

Электроустановка - энергоустановка, предназначенная для производства или преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии.

Вторичное излучение - переизлучение электромагнитной энергии различными проводящими предметами и конструкциями, находящимися в зоне действия ЭМП, создаваемых антеннами передающих радиотехнических объектов.