

**Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и
благополучия человека**

4.3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Гигиеническая оценка электрических и магнитных полей
промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях**

**Методические указания
МУК 4.3.2491-09**

Гигиеническая оценка электрических и магнитных полей промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях: Методические указания.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.-24 с.

ISBN 978-5-7508-0821-2

1. Разработаны: ГУ НИИ медицины труда РАМН (Ю.П.Пальцев, Н.Б. Рубцова, Л.Б. Походзей); ООО «НТМ-Защита» (Г.В.Федорович, А.Л. Петрухин); ФГУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора (А.В. Стерликов); Управление Роспотребнадзора по Липецкой области (С.И. Савельев, С.В. Двоеглазова)
2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по санитарно-эпидемиологическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (протокол от 25 декабря 2008 г. № 3).
3. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 28 февраля 2009 г.
4. Введены в действие с 27 мая 2009 г.
5. Введены впервые

Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ.....	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЭМП НА РАБОЧИХ МЕСТАХ.....	4
4. ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЯ ЭМП.....	5
5. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ К ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ.....	6
6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ.....	7
<i>ПРИЛОЖЕНИЯ 1</i> ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	9
<i>ПРИЛОЖЕНИЯ 2</i> СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ.....	10
<i>ПРИЛОЖЕНИЯ 3</i> ФУНКЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И ИЗМЕРЕНИЙ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭМП ПЧ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	11
<i>ПРИЛОЖЕНИЯ 4</i> ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОФОРМЛЕНИЯ ПРОТОКОЛА ИЗМЕРЕНИЙ.....	12
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ 5</i> Инструкция по заполнению протокола измерения уровней физических факторов(напряженность ЭМП ПЧ).....	14
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ 6</i> Журнал учета результатов измерений физических факторов.....	15
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ 7</i> Требования к компьютерным программам входящим в состав контрольно – измерительных комплексов.....	16
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ 8</i> Сведения, которые должны содержаться в экспертных заключениях на условия труда при воздействии ЭМП ПЧ.....	18
БИБЛИОГРАФИЯ.....	18

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный врач Российской
Федерации

Г. Г. Онищенко

28 февраля 2009 г.

Дата введения: 27 мая 2009 г.

4.3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Гигиеническая оценка электрических и магнитных полей промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях

Методические указания МУК 4.3.2491-09

1. Общие положения.

1.1. Область применения. Настоящие методические указания устанавливают порядок проведения гигиенической оценки электрического и магнитного поля промышленной частоты 50 Гц (ЭМП ПЧ) в производственных условиях по результатам инструментального контроля.

1.2. Методические указания предназначены для использования специалистами организаций Роспотребнадзора и других организаций, аккредитованных в установленном порядке на проведение измерений ЭМП ПЧ на рабочих местах (РМ) в производственных условиях и их гигиеническую оценку (санитарно-эпидемиологическую экспертизу).

1.3. Объектами гигиенической оценки являются:

- Рабочие места персонала, профессионально связанного с обслуживанием и эксплуатацией систем производства, передачи и распределения электроэнергии переменного тока промышленной частоты 50 Гц, электросварочного оборудования, высоковольтного оборудования, промышленного, научного и медицинского назначения, силового судового оборудования, железнодорожного транспорта;
- Рабочие места персонала, профессионально не связанного с обслуживанием и эксплуатацией систем производства передачи и распределения электроэнергии переменного тока промышленной частоты 50 Гц, но подвергающегося воздействию ЭМП ПЧ в процессе производственной деятельности.

2. Нормативные документы.

2.1. Для лиц, профессионально связанных с обслуживанием и эксплуатацией источников ЭМП ПЧ:

- СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях»;
- СанПиН 2.5.2/2.2.4.1989-06 «Электромагнитные поля на плавательных средствах и морских судах. Гигиенические требования безопасности».

2.2. Для лиц, профессионально не связанных с обслуживанием и эксплуатацией источников ЭМП ПЧ:

- ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07 «Предельно допустимые уровни магнитных полей с частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях»;
- СанПиН 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям»;
- СНиП № 2971-84 «Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты»;
- СанПиН 2.5.2/2.2.4.1989-06 «Электромагнитные поля на плавательных средствах и морских судах. Гигиенические требования безопасности».

2.3. Нормативные документы на методы исследования ЭМП ПЧ:

- МУ 3207-85 «Методические указания по гигиенической оценке основных параметров магнитных полей, создаваемых машинами контактной сварки переменным током частотой 50 Гц»;
- ГОСТ 12.1.002-84 "ССБТ. «Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах» возможно использовать лишь в той мере, в какой они не противоречат СанПиН 2.2.4.1191-03 и настоящему документу.

2.4. Инструментальный контроль должен осуществляться приборами, удовлетворяющими требованиям ГОСТ Р 51070-97 «Измерители напряженности электрического и магнитного полей. Общие технические требования и методы испытаний».

3. Требования к проведению инструментального контроля ЭМП на рабочих местах

3.1. Контроль на рабочих местах должен осуществляться:

- при приемке в эксплуатацию, изменении конструкции источников ЭМП ПЧ и технологического оборудования, их включающего;
- при организации новых рабочих мест;
- в порядке производственного контроля.

3.2. Измерение уровней ЭМП на рабочих местах должны осуществляться после выведения работника из зоны контроля.

3.3. Не допускается проведение измерений при наличии атмосферных осадков, а также при температуре и влажности воздуха, выходящих за предельные параметры средств измерений.

3.4. При проведении контроля за уровнями ЭМП ПЧ на РМ должны соблюдаться установленные требования безопасности при эксплуатации электроустановок предельно допустимые расстояния от оператора, проводящего измерения и измерительного прибора до токоведущих частей, находящихся под напряжением. Должно быть выполнено защитное заземление всех изолированных от земли предметов, конструкций, частей оборудования, машин и механизмов, к которым возможно прикосновение работающих в зоне влияния ЭП. Необходимо исключить возможность воздействия электрических разрядов на персонал, с этой целью использовать приборы, в которых предусмотрена электрическая развязка между антенной и блоком индикации, например, путем соединения их с помощью волоконно-оптической линии связи.

3.5. Инструментальный контроль ЭМП частотой 50 Гц осуществляется отдельно для электрического поля (ЭП) и магнитного поля (МП).

3.6. Измерения напряженности ЭМП проводятся в точках, выбираемых согласно требованиям СанПиН 2.2.4.1191-03 к контролю ЭМП ПЧ и разработанному по плану измерений. Контроль уровней ЭП и МП частотой 50 Гц должен осуществляться во всех зонах (контролируемых зонах, КЗ) возможного нахождения человека при выполнении им работ, связанных с эксплуатацией и ремонтом электроустановок.

3.7. Измерения напряженности ЭП и МП в каждой контролируемой зоне должны проводиться на высоте 0,5; 1,5 и 1,8 от поверхности земли, пола помещения или площадки обслуживания оборудования и на расстоянии 0,5 м от оборудования и конструкций, стен зданий и сооружений.

3.8. На рабочих местах, расположенных на уровне земли и вне зоны действия экранирующих устройств, напряженность ЭП частотой 50 Гц допускается измерять только на высоте 1,8 м.

3.9. При расположении РМ над источником МП напряженность (индукция) МП должна измеряться на уровне земли, пола помещения, кабельного канала или лотка.

3.10. В каждой точке измерения проводятся не менее 3 раз. По ним вычисляется среднее значение для каждой высоты измерений. В качестве результата, определяющего поле в контролируемой зоне (КЗ), выбирается максимум из средних значений.

3.11. Измерения и расчет напряженности ЭП частотой 50 Гц должны производиться при наибольшем рабочем напряжении электроустановки или измеренные значения должны пересчитываться на это напряжение путем умножения измеренного значения на отношение U_{\max}/U , где U_{\max} - наибольшее рабочее напряжение электроустановки, U - напряжение электроустановки при измерениях.

3.12. Измерения и расчет напряженности (индукции) МП частотой 50 Гц должны производиться при максимальном рабочем токе электроустановки, или измеренные значения должны пересчитываться на максимальный рабочий ток (I_{\max}) путем умножения измеренных значений на отношение I_{\max}/I , где I - ток электроустановки при измерениях.

3.13. В электроустановках с однофазными источниками ЭМП контролируются действующие (эффективные) значения ЭП и МП $E=E_m/\sqrt{2}$ и $H=H_m/\sqrt{2}$, где E_m и H_m – амплитудные значения изменения во времени напряженностей ЭП и МП.

3.14. В электроустановках с двух- и более фазными источниками ЭМП контролируются действующие (эффективные) значения напряженностей E_{\max} и H_{\max} , где E_{\max} и H_{\max} – действующие значения напряженностей по большей полуоси эллипса или эллипсоида.

3.15. При проведении измерений следует исключить источники дополнительной погрешности, которыми могут являться:

- отклонения в выборе точек измерения;
- колебания датчика в пространстве при измерении;
- неверное расположение направленной (дипольной) антенны;
- недостаточное время для установления показаний СИ;
- наличие в зоне измерения между объектом и датчиком СИ посторонних предметов, особенно металлических, а также людей;
- неверный учет режима работы оборудования;
- использование СИ за пределами возможностей, указанных в спецификации прибора;
- наличие других источников электрических и магнитных полей, способных повлиять на регистрируемые показатели;
- искажение ЭП, обусловленное влиянием оператора, производящего измерения.

4. Требования к средствам измерения ЭМП

4.1. Инструментальный контроль должен осуществляться приборами, прошедшими государственную аттестацию и имеющими свидетельство о поверке. Пределы основной погрешности измерения должны соответствовать требованиям, установленным действующим нормативным документом (ГОСТ Р 51070-97 «Измерители напряженности электрического и магнитного полей. Общие технические требования и методы испытаний»).

4.2. Средства измерения ЭМП ПЧ должны обеспечивать измерение ЭП и МП на частоте 50 Гц в полосе ± 1 Гц. Соответствующие приборы, производимые отечественной промышленностью, представлены в прилож. 2.

4.3. Измерения уровней ЭП частотой 50 Гц следует проводить приборами, обеспечивающими минимальное искажение измеряемого поля за счет электрической развязки антенны и блока индикации. Приборы в которых антенна соединяется с блоком индикации электрическим кабелем, допускаются к применению в строгом соответствии с инструкцией по эксплуатации, при обеспечении необходимых расстояний от датчика до земли, тела оператора, проводящего измерения, и объектов, имеющих фиксированный потенциал.

4.4. Измерения ЭП 50 Гц рекомендуется производить приборами ненаправленного приема с трех координатным емкостным датчиком, автоматически определяющим максимальный модуль напряженности ЭП при любом положении в пространстве. Допускается применение приборов направленного приема с датчиком в виде диполя, при этом в процессе измерений необходимо обеспечить совпадение направления оси диполя и максимального вектора напряженности ЭП с допустимой относительной погрешности ± 20 %.

4.5. Измерения МП 50 Гц рекомендуется производить приборами с трех координатным индукционным датчиком, обеспечивающим автоматическое измерение модуля напряженности МП при любой ориентации датчика в пространстве. Допускается применение приборов направленного приема с датчиком в виде диполя, при этом в процессе измерений необходимо обеспечить совпадение направления оси диполя и максимального вектора напряженности МП с допустимой относительной погрешности ± 10 %.

4.6. При проведении инструментальных исследований целесообразно использовать специализированные приборы, сопрягаемые с компьютерными программами поддержки контроля. Они должны допускать загрузку алгоритма проведения измерений, после чего вырабатывать

«подсказку» по измеряемым параметрам, количеству и положению точек измерения ЭМП в каждой из запланированных контролируемых зон.

4.7. Средства измерения (СИ) ЭМП ПЧ должны использоваться строго в соответствии со своей спецификацией, инструкцией по эксплуатации и требованиями нормативных документов.

5. Требования к организации и выполнению работ по подготовке к инструментальному контролю.

5.1. Задание на проведение измерений ЭМП ПЧ на РМ выдается организацией или экспертом, в задачи которых будет входить проведение гигиенической оценки (санитарно-эпидемиологической экспертизы) условий труда. В случае производственного контроля объекты измерения и периодичность измерений определяются программой производственного контроля.

5.2. Подготовка к проведению измерений должна включать:

- планирование измерений - выбор рабочих мест (РМ) и контролируемых зон (КЗ)
- хронометраж рабочего времени в каждой КЗ
- подготовку СИ к работе.

5.3. Планирование измерений отражается в «Акте обследования объекта». РМ и КЗ, на которых предполагается проводить измерения, присваиваются номера. К акту обследования прилагается план расположения этих РМ и КЗ в производственном помещении.

5.3.1. В акте обследования должны быть отражены:

- профессия работника, связан ли работающий профессионально с обслуживанием и эксплуатацией источников ЭМП ПЧ;
- перечень КЗ, входящих в состав каждого РМ;
- время выполнения работ в каждой из КЗ в условиях воздействия ЭМП ПЧ за рабочую смену;
- фазность источников ЭМП ПЧ;
- коэффициент загрузки сети;
- расположение источника электромагнитного поля по отношению к РМ;
- общее или локальное воздействие на работников МП ПЧ;
- временные характеристики режимов генерации импульсных МП ПЧ.

Характеристики РМ определяют алгоритмы анализа результатов измерений уровней ЭМП и заключение по ним.

5.4. Проведение измерений ЭМП ПЧ осуществляется в соответствии с заданием, результаты измерений вносятся в рабочий журнал учета результатов измерений и оформляются в последующем виде протоколов измерений.

5.5. Планирование инструментальных исследований, последующий анализ результатов и оформление документов (журнала учета результатов измерений, протокола измерений) целесообразно автоматизировать с использованием специализированных компьютерных программ.

5.6 В процессе измерений и по их завершению в рабочий журнал вносятся:

- сведения о предприятии, цель измерений, сведения о полученном задании на измерения, сведения о лицах, присутствующих при измерениях;
- дата и время проведения измерений;
- данные о средствах измерений (тип, заводской номер, данные о государственной поверке);
- номера рабочих мест и контролируемых зон;
- результаты измерений для каждой КЗ- максимальные величины из средних значений по трем измерениям на каждой высоте;
- должность работающего, связан ли работающий профессионально с обслуживанием и эксплуатацией источников ЭМП ПЧ;
- характер воздействия МП ПЧ (общее или локальное);
- время воздействия ЭМП ПЧ за рабочую смену;
- данные об оборудовании, источником ЭМП ПЧ (тип, напряжение и ток максимальные и фактические, фазность, продолжительность импульсов и пауз);
- сведения о наличии средств индивидуальной и коллективной защиты (экранирующих

- устройств), их расположении по отношению к РМ;
- результаты обработки первичных данных с учетом:
 - погрешности средства измерения (результаты измерений ЭП и МП умножаются на корректирующий коэффициент $K_{\text{корр}}=1+\delta/100$, где δ - паспортная относительная погрешность (%) используемого СИ);
 - отношения максимального напряжения (тока) к фактическому;
 - фазности тока ПЧ.

6. Обработка результатов инструментального контроля

Алгоритмы анализа результатов измерений уровней ЭМП определяются характеристиками РМ и параметрами ЭМП.

6.1. Рабочее место - одна контролируемая зона, стабильные параметры ЭМП.

6.1.1. Условия работы при воздействии электрического поля E:

- если $E < 5$ кВ/м, условия работы допустимы в течении всей смены;
- при $5 \text{ кВ/м} < E < 20 \text{ кВ/м}$ допустимое время пребывания $T_{\text{доп}}$ (ч) ограничено величиной $T_{\text{доп}} = \left(\frac{50}{E} - 2\right)$;
- при $20 \text{ кВ/м} < E < 25 \text{ кВ/м}$ допустимое время пребывания $T_{\text{доп}} = 1/6$ ч (10 мин);
- при продолжительности работы больше допустимого времени $T_{\text{доп}}$, класс условий труда относится к вредным, степень вредности определяется кратностью превышения допустимого времени;
- работа в поле $E > 25$ кВ/м опасна и не допускается.

6.1.2. Условия работы при воздействии магнитного поля B:

- допустимая напряженность МП в зависимости от времени работы определяется в соответствии с кривой интерполяции, приведенной в прилож.1 к СанПин 2.2.4.1191-03;
- класс условий труда в поле, превышающем допустимое, или продолжительностью больше допустимого времени относится к вредным; степень вредности определяется кратностью превышения ПДУ.

6.2. Рабочее место – несколько КЗ с различной напряженностью ЭМП.

6.2.1. Условия работы при воздействии электрического поля E:

- при выполнении работы в нескольких КЗ с различной напряженностью ЭП вычисляется приведенное время $T_{\text{пр}}$ по формуле:

$$T_{\text{пр}} = 8 \left(\frac{t_{E1}}{T_{E1}} + \frac{t_{E2}}{T_{E2}} + \dots + \frac{t_{En}}{T_{En}} \right), \text{ где}$$

t_{Ei} - реальное время пребывания в i-й КЗ, T_{Ei} - допустимое время пребывания в ЭП с напряженностью E_i для соответствующих КЗ;

- если приведенное время не превышает длительности рабочей смены (8 ч.), условия работы считаются допустимыми;
- если приведенное время больше длительности рабочей смены, класс условий труда относится к вредным; степень вредности определяется кратностью превышения приведенного времени над реальной длительностью рабочей смены.

6.2.2. Условия работы при воздействии магнитного поля B:

- при выполнении работы в нескольких КЗ с различной напряженностью МП вычисляется предельно допустимое время $T_{\text{пд}}$ работы для КЗ с максимальной напряженностью МП;
- если предельно допустимое время $T_{\text{пд}}$ не превышает длительности рабочей смены, условия считаются допустимыми;
- если предельно допустимое время больше длительности рабочей смены, класс условий труда относится к вредным, степень вредности определяется кратностью превышения времени $T_{\text{пд}}$ над реальной длительностью рабочей смены.

6.3. Рабочее место - одна контролируемая зона, меняющееся со временем ЭМП.

6.3.1. Условия работы при воздействии электрического поля E определяются так же, как при работе в нескольких КЗ- по приведенному времени $T_{пр}$. Различие в уровнях напряженности ЭП в различных временных интервалах t_E устанавливается 1 кВ/м.

6.3.2. Условия работы при воздействии магнитного поля B определяются так же, как при работе в нескольких КЗ- предельно допустимое время $T_{пд}$ работы определяется по максимальному МП за время рабочей смены.

6.4. Результирующий класс условий труда для обследуемого рабочего места определяется как наихудший из классов, определяемых воздействием электрического и магнитного полей.

6.5. Результаты инструментального контроля оформляются протоколом, форма которого и инструкция по его заполнению приведены в прилож. 4 и 5. Сведения о выданных протоколах фиксируются в журнале учета измерений физических факторов (прилож.6).

6.6. Протокол результатов инструментального контроля ЭМП ПЧ используется при санитарно-эпидемиологической экспертизе.

Термины и определения

№	Термин	Определение
1.	Рабочее место	Место постоянного или временного пребывания работающего в процессе трудовой деятельности (ГОСТ 12.1.005—88) «Все места, где работник должен находиться или куда ему необходимо следовать в связи с его работой и которые прямо или косвенно находятся под контролем работодателя» (ГОСТ 12.1.002-84). Одно рабочее место может включать в себя несколько контролируемых зон.
2.	Контролируемая зона	Места возможного нахождения персонала при выполнении им работ, связанных с эксплуатацией и ремонтом электроустановок (ГОСТ 12.1.002-84)
3.	Персонал (работающие)	Лица, профессионально связанные с обслуживанием или работой в условиях воздействия ЭМП (СанПиН 2.2.4.1191-03)
4.	Предельно допустимые уровни (ПДУ)	Уровни ЭМП, воздействие которых при работе установленной продолжительности в течение трудового дня не вызывает у работающих заболеваний или отклонений в состоянии здоровья в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколения (СанПиН 2.2.4.1191-03)
5.	Магнитное поле (МП)	Одна из форм электромагнитного поля, создается движущимися электрическими зарядами и спиновыми магнитными моментами атомных носителей магнетизма (электронов, протонов и др.) (СанПиН 2.2.4.1191-03)
6.	Электрическое поле (ЭП)	Частная форма проявления электромагнитного поля; создается электрическими зарядами или переменным магнитным полем и характеризуется напряженностью (СанПиН 2.2.4.1191-03)
7.	Электромагнитное поле промышленной частоты (ЭМП ПЧ)	50 Гц. Источники ЭМП ПЧ: электроустановки переменного тока /линии электропередачи, распределительные устройства, их составные части/, электросварочное оборудование, физиотерапевтические аппараты, высоковольтное электрооборудование промышленного, научного и медицинского назначения (СанПиН 2.2.4.1191-03)
8.	Электрическая сеть	Совокупность подстанций, распределительных устройств и соединяющих их линий электропередачи: предназначена для передачи и распределения электрической энергии (СанПиН 2.2.4.1191-03)
9.	Электроустановка	Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенная для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии (СанПиН 2.2.4.1191-03)
10.	Воздушная линия электропередачи (ВЛ)	Устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным при помощи изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам и стойкам (СанПиН 2.2.4.1191-03)
11.	План производственного помещения	Документ, описывающий (в графическом виде) планировку обследуемого производства (цеха, участка, территории). На плане должны быть: <ul style="list-style-type: none"> • отмечены все зоны (контролируемые зоны) возможного нахождения людей при выполнении ими работ; • отражены общие сведения о производственном объекте, размещении технологического оборудования.

		План является определяющим документом при проведении измерений (определяет места проведения измерений) и при анализе их результатов. Он абсолютно необходим, если эти две операции разнесены по времени и по исполнителям (ГОСТ 12.1.002-84, СанПиН 2.2.4.1191-03)
12.	Программа поддерж-ки инструментально-го контроля	Компьютерная программа с элементами Искусственного интеллекта, предназначенная для планирования и анализа результатов инструментального контроля в строгом соответствии с настоящими методическими указаниями. Программа должна формализовать эти указания до уровня экспертной системы

Приложения 2

Средства измерения электромагнитного поля промышленной частоты.

Тип СИ	Измеряемые параметры	Диапазон измерения	Погрешность, ± %	Изотропия антенны	Оптическая развязка*	Внесен в Госреестр	Программа поддержки измерений**
Октава-110А с антеннами П6-70 и П6-71	ЭП МП	0,5 В/м - 100 кВ/м; 5 мА/м – 5 кА/м	20	Нет	Нет	№ 36631-07 № 36632-07	Нет
Измеритель напряженности поля пром. частоты «ПЗ-50»	ЭП МП	0.01 - 180 кВ/м 0.01 - 1800 А/м	17	Нет	Нет	№ 17638-98	Нет
Трехкоординатный измеритель напряженности МП пром. частоты «ИНМП-50»	МП	3 -10000 А/м.	10	Да	Нет	Да	Нет
Миллитесламетр портативный модульный «МПИМ-2»	МП	0,01-199,9 мТл;	7	Да	Нет	№16372-02	Нет
Измеритель параметров МП и ЭП пром. частоты «ВЕ-50»	ЭП МП	0,05 – 50 кВ/м 0,01-5,0 мТл	20	Да	Да	№ 35853-07	Да

* - Соединение антенны с измерительным блоком с помощью волоконно-оптической линии

** - Наличие программных средств автоматизации, планирования измерений и анализа их результатов.

Функции специалистов при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы и измерений контролируемых показателей ЭМП ПЧ в производственных условиях

Проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы	Проведение измерений контролируемых показателей
<ul style="list-style-type: none"> - обследование объекта и определение факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на работающих в том числе работающих, подвергающихся воздействию ЭМП ПЧ; - определение характера воздействия ЭМП ПЧ на работающих, в том числе факторов, учитываемых при выборе ПДУ (временные параметры воздействия, связан ли работающий профессионально с воздействием ЭМП ПЧ, является ли воздействие ЭМП ПЧ генерализованным или локальным); - определение РМ, являющихся аналогичными по совокупности всех факторов, воздействующих на работающих; - подготовка акта обследования, в котором указываются особенности РМ, и формулируется задание на проведение измерений ЭМП ПЧ и других факторов, воздействующих на работающих; - анализ протоколов измерения и результатов обследования РМ и подготовка экспертного заключения о соответствии РМ санитарно-эпидемиологическим требованиям и гигиеническим нормативам по совокупности всех факторов, воздействующих на работающих. 	<ul style="list-style-type: none"> - определение точек измерения для РМ, указанных экспертом, и проведение измерения заданных показателей (для ЭМП ПЧ напряженности ЭП и МП); - определение факторов, влияющих на метод измерения и оценку получаемых результатов; - принятие мер для избежания погрешностей измерения; - обработка результатов измерения, ведение рабочего журнала; - оформление протокола измерения и регистрация его в журнале учета результатов измерений; <p style="text-align: center;">При осуществлении своей деятельности специалист аккредитованной испытательной лаборатории (центра) руководствуется правилами системы аккредитации.</p>

Примерный вариант оформления протокола измерений

(наименование и адрес организации)

Утверждаю

должность

подпись

фамилия, инициалы

**Аккредитованная испытательная лаборатория
(испытательный лабораторный центр)**

Юридический
адрес _____

Телефон, факс _____

Аттестат № _____ от « ___ » _____ 20 __ г.

аккредитации

Зарегистрирован в № _____ от « ___ » _____ 20 __ г.

Госреестре

Действителен « ___ » _____ 20 __ г.

до

ПРОТОКОЛ

измерения уровней физического фактора

(напряженность электрического и магнитного поля промышленной частоты 50 Гц)

« ___ » _____ 20 __ г.

№ _____

Дата и время измерений _____

Наименование и адрес объекта, где проводились измерения _____

Цель измерений _____

Измерения проводились в присутствии _____

Уполномоченный представитель объекта

(Ф.И.О, должность)

Наименование средств измерений и сведения о государственной поверке:

Наименование средства измерения	Номер	Свидетельство о поверке		Поверен до
		номер	дата	

Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения и давалось заключение:

Источники физических факторов и их характеристики _____

Эскиз помещения (территории, рабочего места) или описание расположения точек измерения

Результаты измерений:

Измеряемый параметр	Единицы измерения	Результаты измерения	Результаты измерения с учетом погрешности	Допустимое значение

Дополнительные сведения _____

Вывод (не заменяет экспертного заключения): _____

	Должность	Фамилия, инициалы	Подпись
Измерения проводил (и)			
	Руководитель отделения (лаборатории)		

Протокол составляется в 3-х экземплярах: 1-й экземпляр выдается по месту требования (заказчику), 2-й экземпляр остается в делопроизводстве отдела (отделения, лаборатории, проводившего измерения (испытания), 3-й – в Управление(в тер. отдел) Роспотребнадзора субъекта.

**Инструкция по заполнению протокола измерения уровней физических факторов
(напряженность ЭМП ПЧ)**

Наименование строки	Краткое пояснение по заполнению
Измеряемый физический фактор	Указываются измеряемые физические факторы (электромагнитные излучения)
Цель измерения	С какой целью проводятся измерения: аттестация рабочих мест, определение санитарно-защитной зоны, определение уровней излучения и т.д.
Наименование и адрес объекта, где проводились измерения	Указывается наименование юридического лица, его юридический адрес или фамилия, инициалы индивидуального предпринимателя и адрес государственной регистрации деятельности или фамилия, инициалы физического лица и адрес проживания; наименование и фактический адрес объекта, где проводились измерения
Уполномоченный представитель объекта, присутствующий при проведении измерений	Фамилия, инициалы, должность, подпись
Дата и время измерений	Дата и время измерений
Наименование средств измерений и сведения о государственной поверке:	Указывается средство измерения и данные в соответствии со свидетельством о поверке и паспортом на прибор
Нормативная документация, в соответствии с которой проводились измерения	Указываются нормативные правовые документы (НД) и нормативно-технические документы на метод измерения
Источники физических факторов и их характеристики	Указывается, что является основным источником, его основные характеристики
Эскиз помещения (территории, рабочего места), или описание расположения точек измерения	Схематичный эскиз с нанесением точек измерения
Таблица (результаты измерений)	
Измеряемый параметр	Измеряемый параметр (Напряженность ЭП, МП)
Единицы измерения	Единицы измерения определяемого параметра
Результаты исследований, измерений	Результаты исследований, измерений
Результаты измерений с учетом погрешности	Указываются результаты исследований, измерений с учетом погрешности измерения прибора или методики
Величина допустимого уровня	Величина допустимого уровня в соответствии с НД
Дополнительные сведения	Сведения об условиях проведения измерений, оказывающие влияние на их результаты или допустимый уровень фактора, а также уточняющие сведения, приведенные в протоколе
Вывод	Вывод о наличии превышения измеренных значений над ПДУ – не заменяет экспертного заключения по РМ
Измерения проводил(и)	Фамилия, инициалы, должность, подпись специалиста(ов) непосредственно проводившего(их) измерения
Руководитель подразделения (лаборатории)	Фамилия, инициалы, должность, подпись

Журнал учета результатов измерений физических факторов

Начат

« ____ » _____ г.

Окончен

« ____ » _____ г.

Формат А4
Журнал в обложке 96 листов
Срок хранения __ лет
(Не более 5 лет)

№	Дата	№ протокола	Место проведения измерений	код	Измеренное значение	Допустимое значение	Примечание

Инструкция по заполнению журнала.

№	Графа	Содержание
1	№	Номер по порядку
2	Дата	Дата проведения измерений
3	Номер протокола	Номер протокола в соответствии с системой нумерации, принятой в учреждении
4	Место проведения измерений	Место проведения измерений: предприятие, рабочее место или точка проведения измерений на территории жилой застройки или в жилом или общественном здании
5	код	Номер таблицы/номер строки, где будет учтен замер в форме 18 (для организаций осуществляющих первичную регистрацию данных Государственной статистики)
6	Измеренное значение	Фактически измеренное значение
7	Допустимое значение	Допустимое значение в соответствии с нормативным документом
8	Примечание	Вносятся дополнительные сведения по усмотрению лиц, проводивших исследования

Требования к компьютерным программам входящим в состав контрольно – измерительных комплексов.

Используемые сокращения:

КИК – контрольно-измерительные комплексы;

ПК – персональный компьютер;

СИ – средства измерения;

КП – компьютерные программы с элементами искусственного интеллекта.

В состав КИК входят:

1. СИ параметров электромагнитных полей промышленной частоты;
2. КП, предназначенные для автоматизации работ при проведении инструментальных исследований. Алгоритмы работы КП построены в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами, методическими указаниями по методам контроля.

КП должны обеспечивать пользователю следующие возможности:

- Планировать инструментальные измерения параметров электромагнитных полей промышленной частоты;
- Осуществлять обмен (прием, передачу) данными между СИ и ПК;
- В автоматическом режиме проводить анализ результатов инструментальных измерений на соответствие существующим нормативам и подготавливать проект протокола инструментальных измерений электромагнитных полей промышленной частоты.

7.1. Модуль планирования инструментальных измерений параметров электромагнитных полей промышленной частоты.

Первичную информацию, необходимую для составления плана инструментальных измерений параметров электромагнитных полей промышленной частоты, КП должна запрашивать у пользователя в интерактивном режиме (количество контролируемых зон, их особенности).

План должен составляться КП в автоматическом режиме по заложенному в неё алгоритму. Алгоритм составления плана определяется действующими санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами («Электромагнитные поля в производственных условиях» СанПиН 2.2.4.1191-03) и методическими указаниями по методам контроля

Результатом работы модуля планирования инструментальных измерений должен быть план проведения инструментальных измерений составленный:

- В текстовом виде (для просмотра и печати);
- В электронном виде (для программирования СИ на работу по составленному плану).

План в текстовом виде должен содержать следующую информацию:

- Сведения об объекте, где будут проводиться инструментальные измерения;
- Сведения о контролируемых зонах, в которых необходимо проводить измерения (номера, особенности);
- Сведения об уровнях, на которых необходимо проводить измерения в контролируемых зонах.

План в электронном виде должен содержать следующую информацию:

- Сведения о количестве контролируемых зон и их номерах;
- Сведения об уровнях, на которых необходимо проводить измерения в каждой контролируемой зоне.

Информация, внесенная в КП на этапе планирования инструментальных измерений, а также составленные КП планы должны запоминаться и храниться на жестком диске ПК.

КП должна обеспечивать пользователю доступ к составленным и записанным планам инструментальных измерений на жестком диске ПК (для просмотра, печати, коррекции).

7.2. Модуль приема результатов измерений параметров электромагнитных полей промышленной частоты.

Передача результатов измерений из СИ в ПК должна осуществляться с использованием интерфейсов ПК: COM – порт, USB и т.п.

КП должна записывать полученные из СИ результаты измерений, на жестком диске ПК вместе с дополнительной информацией: ФИО и должность сотрудника проводившего измерения, сведения об используемом СИ (№ свидетельства о поверке, дата поверки, заводской № СИ, погрешность СИ и т.п.). Дополнительную информацию КП должна запрашивать у пользователя в интерактивном режиме.

КП должна обеспечивать пользователю доступ к сохраненным результатам измерений на жестком диске ПК (для просмотра, печати).

7.3. Модуль обработки и анализа результатов измерений параметров электромагнитных полей промышленной частоты.

КП должна в автоматическом режиме обрабатывать и анализировать результаты измерений параметров электромагнитных полей промышленной частоты, полученные из СИ и записанные на жесткий диск ПК по заложенному в неё алгоритму. Алгоритм обработки результатов измерений и их анализа на соответствие существующим нормам определяется действующими санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами («Электромагнитные поля в производственных условиях» СанПиН 2.2.4.1191-03).

Результатом работы модуля обработки и анализа результатов измерений должен быть проект протокола инструментальных измерений. Перечень необходимых пунктов протокола и его вид определяют действующие санитарно-эпидемиологические правила и нормативы («Электромагнитные поля в производственных условиях» СанПиН 2.2.4.1191-03) и методические указания по методам контроля.

Дополнительную информацию, необходимую для составления проекта протокола инструментальных измерений, КП должна запрашивать у пользователя в интерактивном режиме (сведения об организации, проводившей инструментальные измерения, цель проведения измерений, сведения о структуре рабочего места и т.п.).

Составленные проекты протоколов должны запоминаться и записываться КП на жесткий диск ПК.

КП должна обеспечивать пользователю доступ к записанным проектам протоколов инструментальных измерений на жестком диске ПК (для просмотра, печати, коррекции).

Сведения, которые должны содержаться в экспертных заключениях на условия труда при воздействии ЭМП ПЧ.

1. Краткая характеристика оборудования - источника ЭМП ПЧ.
2. Особенности каждой контролируемой зоны:
 - фазность источников ЭМП, создающих поле в контролируемой зоне;
 - коэффициент загрузки сети и поправка на изменение рабочего напряжения;
 - расположение КЗ по отношению к источнику магнитного поля;
 - локальность воздействия магнитной составляющей ЭМП на конечности (кисти рук, предплечья) работников;
3. Характеристику РМ:
 - профессии работников, связан ли работающий профессионально с воздействием ЭМП ПЧ;
 - структура каждого РМ, т.е. перечень контролируемых зон, из которых оно состоит;
 - время выполнения работ в контролируемых зонах;
 - временные параметры генерации импульсных МП ПЧ;
4. Реквизиты нормативных документов, на основании которых проведена экспертиза;
5. Дополнительные сведения (при необходимости) по усмотрению эксперта.
6. Анализ соответствия ЭМП ПЧ на РМ санитарно-эпидемиологическим требованиям (гигиеническим нормативам); определение класса условий труда – при необходимости.
7. Выводы по результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы.
8. Должность, Ф. И.О. эксперта, Подпись

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Федорович Г.В. Инструментальные исследования при проведении производственного контроля ЭМП промышленной частоты 50 Гц. // АНРИ, 2008. №1 (52). С. 65-71.
2. Стерликов А.В., Тимофеева Е.И., Федорович Г.В. и др. Опыт контроля уровня электромагнитных полей. // АНРИ, 1998. №2 С.4-15.
3. Тищенко В.А., Токатлы В.И., Лукьянов В.И., Рубцова Н.Б., Походзей Л.В. Электромагнитное поле.// Энциклопедия «ЭКОМЕТРИЯ. Контроль физических факторов окружающей среды, опасных для человека» М.: Изд. Стандартов, 2003. 376 стр.