ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ ЕН 13309-2007

Машины строительные

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ МАШИН С ВНУТРЕННИМ ИСТОЧНИКОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Машыны будаўнічыя

ЭЛЕКТРАМАГНІТНАЯ СУМЯШЧАЛЬНАСЦЬ МАШЫН З УНУТРАНАЙ КРЫНІЦАЙ ЭЛЕКТРАСІЛКАВАННЯ

(EN 13309:2000, IDT)

Издание официальное

53 8-2007

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 69.002.5:621.391.827(083.74)(476) МКС **33.100.01;** 91.220 КП 03 IDT

Ключевые слова: строительные машины, электромагнитная совместимость, широкополосное излучение, узкополосное излучение, методы испытаний и измерений

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 28 августа 2007 г. № 45

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту EN 13309:2000 «Construction machinery. Electromagnetic compatibility of machines with internal electrical power supply» (ЕН 13309:2000 «Машины строительные. Электромагнитная совместимость машин с внутренним источником электропитания»).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом СЕН/ТК 151 «Строительное оборудование и строительные материалы. Безопасность».

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в БелГИСС.

Сведения о соответствии международных стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичного и модифицированного государственных стандартов, приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT).

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Требования 3
4.1 Общие требования 3
4.2 Технические требования в отношении широкополосного электромагнитного излучения строительных машин 4
4.3 Технические требования в отношении узкополосного электромагнитного излучения строительных машин 4
4.4 Технические требования в отношении устойчивости строительных машин к электромагнитному излучению 5
4.5 Технические требования в отношении широкополосного электромагнитного излучения электрических или электронных сборочных узлов 5
4.6 Технические требования в отношении узкополосного электромагнитного излучения электрических или электронных сборочных узлов 5
4.7 Технические требования в отношении устойчивости электрических или электронных сборочных узлов к электромагнитному излучению 6
4.8 Электростатический разряд (ЭСР) 6
4.9 Кондуктивные помехи 6
5 Исключения 8
6 Протокол испытаний 8
Приложение А (обязательное) Нормы излучения 9
Приложение В (обязательное) Метод измерения широкополосного электромагнитного излучения строительных машин 15
Приложение С (обязательное) Метод измерения узкополосного электромагнитного излучения строительных машин 20
Приложение D (обязательное) Метод измерения широкополосного электромагнитного излучения электрических или электронных сборочных узлов 23
Приложение Е (обязательное) Метод измерения узкополосного электромагнитного излучения электрических или электронных сборочных узлов 29
Приложение F (справочное) Руководство по выбору испытуемого образца 32
Приложение ZA (справочное) Требования европейского стандарта, касающиеся основополагающих требований и других положений Директив ЕС 33
Библиография 34
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии международных стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичного и модифицированного государственных стандартов 35

Введение

В областях, где используются строительные машины в большом количестве, требуется подтверждение того, что они обладают соответствующей устойчивостью к воздействию внешних электромагнитных полей. Так как большая часть строительных машин оснащена электрическими и электронными устройствами, необходимо гарантировать, что электромагнитное излучение строительных машин не превышает установленных норм.

В процессе нормального функционирования устройств и систем строительных машин возникают электрические и высокочастотные помехи, которые характеризуются широким диапазоном частот с различными электрическими параметрами и могут оказывать воздействие на другие электрические или электронные устройства и системы строительных машин посредством излучения или наведения. Излучение источников узкополосных сигналов, расположенных на строительных машинах или вне их, может также влиять на нормальное функционирование электрических или электронных устройств.

Электростатические разряды оказывают существенное влияние на строительные машины, так как при расположении органов управления вне кабины водителя может возникнуть разность потенциалов в точке контакта. Кондуктивные помехи в проводах источников электропитания рассматриваются в том случае, если строительные машины представляют собою открытые системы, где отдельные устройства и/или компоненты строительных машин соединяются друг с другом.

Наряду с действующими стандартами для различных видов продукции и систем методы испытаний, приведенные в настоящем стандарте, предусматривают специальные испытания для строительных машин и электрических или электронных сборочных узлов или отдельных технических устройств. Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний и критерии приемки строительных машин с учетом их индивидуальных характеристик и рабочих параметров.

Так как строительные машины имеют ряд систем, состоящих из компонентов, которые могут использоваться в различных строительных машинах, установлены методы испытаний на помехоустойчивость и излучение электрических или электронных сборочных узлов или отдельных технических устройств. Эти компоненты могут быть оценены методами испытаний на соответствующем лабораторном оборудовании, состоящем из специально оборудованных экранированных камер. При проведении испытаний электрических или электронных сборочных узлов необходимо рассматривать влияние системы внутренней электропроводки, обычно используемой для соединения сборочных узлов в строительной машине. Эти испытания также могут проводиться на строительных машинах.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Машины строительные
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ МАШИН С ВНУТРЕННИМ ИСТОЧНИКОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Машыны будаўнічыя
ЭЛЕКТРАМАГНІТНАЯ СУМЯШЧАЛЬНАСЦЬ МАШЫН З УНУТРАНАЙ КРЫНІЦАЙ ЭЛЕКТРАСІЛКАВАННЯ

Construction machinery
Electromagnetic compatibility of machines with internal electrical power supply

Дата введения 2008-02-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний и измерений при оценке электромагнитной совместимости строительных машин.

Настоящий стандарт распространяется также на электрические и/или электронные компоненты или отдельные технические устройства, предназначенные для установки в строительных машинах, за исключением тех, которые не используются для функционирования машины.

В настоящем стандарте рассматриваются применительно к строительным машинам и их электрическим или электронным сборочным узлам:

– нормы и методы испытаний и измерений широкополосного и узкополосного электромагнитного излучения;

– нормы и методы испытаний на устойчивость к электромагнитному излучению;

– электростатический разряд;

– кондуктивные помехи.

Строительные машины могут иметь внутренние источники электропитания постоянного и/или переменного тока.

Настоящий стандарт не распространяется на машины, которые непосредственно питаются от электрической сети общего назначения.

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт содержит датированные и недатированные ссылки на стандарты и положения других документов. Нормативные ссылки, перечисленные ниже, приведены в соответствующих местах в тексте. Для датированных ссылок последующие их изменения или пересмотр применяют в настоящем стандарте только при внесении в него изменений или при пересмотре. Для недатированных ссылок применяют их последние издания (включая дополнения).

СИСПР 12:1997 Нормы и методы измерения индустриальных радиопомех от транспортных средств, моторных лодок и устройств с двигателем внутреннего сгорания с искровым зажиганием

СИСПР 16-1:1999 Технические требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1. Приборы для измерения радиопомех и помехоустойчивости

СИСПР 25:1995 Пределы и методы измерений характеристик радиопомех для защиты приемников, используемых на транспорте

ИСО 7637-0:1990 Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызываемые проводимостью и взаимодействием. Часть 0. Общие положения и определения

ИСО 7637-1:1990 Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызываемые проводимостью и взаимодействием. Часть 1. Пассажирские автомобили и легкий коммерческий транспорт с номинальным питающим напряжением 12 В. Электрическая переходная проводимость только по проводам электропитания

ИСО 7637-2:1990 Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызываемые проводимостью и взаимодействием. Часть 2. Коммерческий транспорт с номинальным питающим напряжением 24 В. Электрическая переходная проводимость только по проводам электропитания

Издание официальное

ИСО/ТР 10605:1994 Транспорт дорожный. Электрические помехи от электростатических разрядов

ИСО 11451-1:2005 Транспорт дорожный. Методы испытаний транспортных средств на устойчивость к воздействию узкополосного излучения электромагнитной энергии. Часть 1. Общие положения и определения

ИСО 11451-2:2005 Транспорт дорожный. Методы испытаний транспортных средств на устойчивость к воздействию узкополосного излучения электромагнитной энергии. Часть 2. Источники излучения вне транспортного средства

ИСО 11452-1:2005 Транспорт дорожный. Методы испытаний компонентов на устойчивость к воздействию узкополосного излучения электромагнитной энергии. Часть 1. Общие положения и терминология

ИСО 11452-2:2004 Транспорт дорожный. Методы испытаний компонентов на устойчивость к воздействию узкополосного излучения электромагнитной энергии. Часть 2. Экранированная камера с поглощающим покрытием

ИСО 11452-3:2001 Транспорт дорожный. Методы испытаний компонентов на устойчивость к воздействию узкополосного излучения электромагнитной энергии. Часть 3. Камера поперечной электромагнитной волны (ТЕМ-камера)

ИСО 11452-4:2005 Транспорт дорожный. Методы испытаний компонентов на устойчивость к воздействию узкополосного излучения электромагнитной энергии. Часть 4. Инжекция объемного тока (BCI)

ИСО 11452-5:2002 Транспорт дорожный. Методы испытаний компонентов на устойчивость к воздействию узкополосного излучения электромагнитной энергии. Часть 5. Полосковая линия передачи

ЕН 1070:1998 Безопасность оборудования. Термины и определения

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины, установленные в ЕН 1070:1998, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 электромагнитная совместимость (ЭМС) (electromagnetic compatibility (EMC): Способность строительных машин и компонента(ов) или отдельных технических устройств удовлетворительно функционировать в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех для окружающей среды (см. МЭК 60050 (161):1990).

3.2 электромагнитная помеха (electromagnetic disturbance): Любое электромагнитное явление, которое может ухудшить качество функционирования строительных машин или компонента(ов) или отдельного технического устройства(в).

Примечание – Электромагнитной помехой может быть электромагнитный шум, нежелательный сигнал или изменение в среде распространения (см. МЭК 60050 (161):1990).

3.3 устойчивость к электромагнитной помехе (electromagnetic immunity): Способность строительных машин и компонента(ов) или отдельных технических устройств функционировать без ухудшения качества при воздействии электромагнитной помехи (см. МЭК 60050 (161):1990).

3.4 электромагнитная обстановка (electromagnetic environment): Совокупность электромагнитных явлений, существующих в данном месте (см. МЭК 60050 (161):1990).

3.5 норма помехоустойчивости и излучения помех (reference limit): Предельное значение, которому должна соответствовать продукция.

3.6 эталонная антенна (reference antenna): Укороченный симметричный диполь в диапазоне частот от 30 до 80 МГц, представляющий собой полуволновой резонансный диполь на частоте 80 МГц; симметричный полуволновой резонансный диполь в диапазоне частот свыше 80 МГц, настраиваемый на частоту измерения (см. СИСПР 16-1:1999).

3.7 широкополосное излучение (broadband emission): Излучение, имеющее ширину спектра шире, чем полоса пропускания конкретной измерительной аппаратуры или приемника (см. МЭК 60050 (161):1990).

3.8 узкополосное излучение (narrowband emission): Излучение, имеющее ширину спектра уже, чем полоса пропускания конкретной измерительной аппаратуры или приемника (см. МЭК 60050 (161):1990).

3.9 электрическая или электронная система (electrical/electronic system): Электрический и/или электронный компонент(ы) или совокупность компонентов, являющихся частью строительной машины, совместно с соответствующими электрическими соединениями.

3.10 электрические или электронные сборочные узлы (electrical/electronic sub-assembly (ESA): Электрический и/или электронный компонент(ы) или совокупность компонентов, являющихся частью строительной машины, вместе с соответствующими электрическими соединениями и электропроводкой, которые выполняют одну или более определенных функций.

3.11 тип строительных машин (construction machinery type): Строительные машины, не имеющие различий по основным элементам конструкции:

– габариты;

– общая компоновка электрических и/или электронных узлов и электропроводки;

– основные материалы, которые используются при изготовлении строительных машин (например, сталь, алюминий или оптоволоконная изоляция частей).

3.12 тип электрических или электронных сборочных узлов (ESA type): Электрические или электронные сборочные узлы, которые не имеют различий по таким основным положениям, как:

– функции, выполняемые электрическими или электронными сборочными узлами;

– размещение электрических и/или электронных компонентов при наличии;

– основной материал корпуса.

3.13 электростатический разряд (ЭСР) (electrostatic discharge (ESD): Перенос электрического заряда между телами с разными электростатическими потенциалами, находящимися в непосредственной близости друг от друга или при прямом контакте (см. МЭК 60050 (161):1990).

3.14 кондуктивные помехи (conducted transients): Наведенный ток или напряжение, распространяющиеся в питающей сети машины, компонента или отдельного технического блока или в проводниках, соединяющих отдельные компоненты.

4 Требования

4.1 Общие требования

4.1.1 Выполнение требований

Требования настоящего стандарта считаются выполненными, если строительные машины и электрические или электронные сборочные узлы соответствуют требованиям, приведенным в 4.2 – 4.9. Пользователь настоящего стандарта может использовать требования, которые относятся к полностью укомплектованной строительной машине или к электрическим или электронным сборочным узлам. Если для выполнения требований настоящего стандарта выбираются требования, которые относятся к электрическим или электронным сборочным узлам, то электрический или электронный сборочный узел должен быть установлен на строительной машине согласно соответствующей оснастке, которая обоснованно определяет, что электрический или электронный сборочный узел соответствует требованиям, установленным в настоящем стандарте.

Требования настоящего стандарта считаются выполненными, если строительная машина не имеет такого оборудования, для которого необходимо проводить испытания на помехоустойчивость и излучение помех. В этом случае нет необходимости в проведении испытаний (см. раздел 5).

4.1.2 Испытуемый образец

Испытуемый образец может быть выбран в соответствии с определениями, приведенными в 3.11 и/или 3.12.

Так как испытания единичных образцов обычно используются для оценки функционирования совокупности однотипных строительных машин, то нормы излучения для испытуемых образцов должны быть ниже нормы излучения на 20 % и больше нормы помехоустойчивости на 25 % для учета отклонений излучения и помехоустойчивости типов исполнений строительной машины или электрических или электронных сборочных узлов и испытательных факторов.

При последующих испытаниях однотипных испытуемых образцов соответствие нормам должно рассматриваться как выполнение требований настоящего стандарта.

Установленные нормы устойчивости к электростатическим разрядам и кондуктивным помехам действительны для всех испытаний испытуемого образца.

4.1.3 Дополнительные требования для испытаний на помехоустойчивость

Когда испытуемый образец подвергается испытанию на соответствие требованиям помехоустойчивости, то органы управления оператора и любые другие автоматические органы управления строительной машины и приспособления или технические устройства должны функционировать таким образом, чтобы обеспечивать непрерывное управление строительной машиной. Эти требования распространяются на резервные системы или системы включения или выключения, которые предназначены для включения в случае отказа основного управления.

4.2 Технические требования в отношении широкополосного электромагнитного излучения строительных машин

4.2.1 Метод измерения

Электромагнитное излучение измеряется с использованием метода, приведенного в приложении В, на каждом из заданных расстояний от строительной машины до антенны. Конкретное расстояние определяется пользователем настоящего стандарта.

4.2.2 Нормы широкополосного излучения

Если измерения производятся с применением метода, приведенного в приложении В, на расстоянии от машины до антенны (10 ± 0,2) м, то нормы излучения составляют:

– 34 дБ (мкВ/м) (50 мкВ/м) в диапазоне частот от 30 до 75 МГц;

– от 34 до 45 дБ (мкВ/м) (от 50 до 180 мкВ/м) в диапазоне частот от 75 до 400 МГц. Эта норма возрастает линейно в децибелах относительно логарифма частоты при частоте свыше 75 МГц (см. рисунок А.1);

– в диапазоне частот от 400 до 1000 МГц величина нормы остается постоянной – 45 дБ (мкВ/м) (180 мкВ/м).

Если измерения производятся с применением метода, приведенного в приложении В, на расстоянии от строительной машины до антенны (3 ± 0,05) м, то нормы излучения составляют:

– 44 дБ (мкВ/м) (160 мкВ/м) в диапазоне частот от 30 до 75 МГц;

– от 44 до 55 дБ (мкВ/м) (от 160 до 562 мкВ/м) в диапазоне частот от 75 до 400 МГц. Эта норма возрастает линейно в децибелах относительно логарифма частоты при частоте свыше 75 МГц (см. рисунок А.2);

– в диапазоне частот от 400 до 1000 МГц величина нормы остается постоянной – 55 дБ (мкВ/м) (562 мкВ/м).

Измеряемые на испытуемом образце величины, указанные в дБ (мкВ/м) или (мкВ/м), должны быть ниже значения норм не менее чем на 2 дБ или на 20 %.

4.3 Технические требования в отношении узкополосного электромагнитного излучения строительных машин

4.3.1 Метод измерения

Электромагнитные помехи измеряются методом, приведенным в приложении С, на любом из заданных расстояний от строительной машины до антенны. Конкретное расстояние определяется пользователем настоящего стандарта.

4.3.2 Нормы узкополосного излучения

Если измерения производятся методом, приведенным в приложении С, на расстоянии от строительной машины до антенны (10 ± 0,2) м, нормы излучения составляют:

– 24 дБ (мкВ/м) (16 мкВ/м) в диапазоне частот от 30 до 75 МГц;

– от 24 до 35 дБ (мкВ/м) (от 16 до 56 мкВ/м) в диапазоне частот от 75 до 400 МГц. Эта норма возрастает линейно в децибелах относительно логарифма частоты при частоте более 75 МГц (см. рисунок А.3);

– в диапазоне частот от 400 до 1000 МГц величина нормы остается постоянной – 35 дБ (мкВ/м) (56 мкВ/м).

Если измерения производятся методом, приведенным в приложении С, на расстоянии от строительной машины до антенны (3 ± 0,05) м, то нормы излучения составляют:

– 34 дБ (мкВ/м) (50 мкВ/м) в диапазоне частот от 30 до 75 МГц;

– от 34 до 45 дБ (мкВ/м) (от 50 до 180 мкВ/м) в диапазоне частот от 75 до 400 МГц. Эта норма возрастает линейно в децибелах относительно логарифма частоты при частоте свыше 75 МГц (см. рисунок А.4);

– в диапазоне частот от 400 до 1000 МГц величина нормы остается постоянной – 45 дБ (мкВ/м) (180 мкВ/м).

Измеряемые на испытуемом образце величины, указанные в дБ (мкВ/м) или (мкВ/м), должны быть ниже значения норм не менее чем на 2 дБ или на 20 %.

4.4 Технические требования в отношении устойчивости строительных машин к электромагнитному излучению

4.4.1 Метод испытаний

Испытания на устойчивость к электромагнитному излучению строительных машин должны проводиться в соответствии с ИСО 11451-1 и ИСО 11451-2 с горизонтальной и вертикальной поляризацией. Регламентированные условия испытаний и режим работы должны быть определены для каждого типа машин и указаны в протоколе испытаний. Испытания на помехоустойчивость должны проводиться в соответствии с методикой испытаний ИСО 11451-1, исключая мощность прямой волны, которая может быть использована в качестве контрольной, независимо от коэффициента стоячей волны. Протокол испытаний должен содержать описание контрольного метода, который был использован. В качестве метода испытаний используется метод замещения с использованием амплитудно-модулированного синусоидального сигнала с частотой модуляции 1 кГц и глубиной модуляции 80 % (см. ИСО 11451-1). Испытания должны проводиться в диапазоне частот от 20 до 1000 МГц.

4.4.2 Нормы помехоустойчивости строительных машин

Нормы помехоустойчивости, установленные в среднеквадратических значениях немодулированного сигнала, должны быть 24 В/м. Максимальное значение модулированного испытательного сигнала должно соответствовать максимальному значению немодулированного испытательного сигнала. Требования помехоустойчивости на испытуемом образце контролируются при напряженности поля 30 В/м (норма увеличивается на 25 %). При испытаниях на помехоустойчивость должны быть выполнены требования по 4.1.3.

4.5 Технические требования в отношении широкополосного электромагнитного излучения электрических или электронных сборочных узлов

4.5.1 Метод измерения

Электромагнитные помехи измеряются методом, приведенным в приложении D.

4.5.2 Нормы широкополосного излучения электрических или электронных сборочных узлов

Если измерения производятся методом, приведенным в приложении D, то нормы излучения составляют:

– от 64 до 54 дБ (мкВ/м) (от 1600 до 500 мкВ/м) в диапазоне частот от 30 до 75 МГц. Эта норма уменьшается линейно в децибелах относительно логарифма частоты при частоте свыше 30 МГц;

– от 54 до 65 дБ (мкВ/м) (от 500 до 1800 мкВ/м) в диапазоне частот от 75 до 400 МГц и возрастает линейно в децибелах относительно логарифма частоты при частоте свыше 75 МГц (см. рисунок А.5 приложения А);

– в диапазоне частот от 400 до 1000 МГц величина нормы остается постоянной – 65 дБ (мкВ/м) (1800 мкВ/м).

Измеряемые на испытуемом образце величины, указанные в дБ (мкВ/м) или (мкВ/м), должны быть ниже значения норм не менее чем на 2 дБ или на 20 %.

4.6 Технические требования в отношении узкополосного электромагнитного излучения электрических или электронных сборочных узлов

4.6.1 Метод измерения

Электромагнитные помехи измеряются методом, приведенным в приложении E.

4.6.2 Регламентированные нормы узкополосного излучения для электрических или электронных сборочных узлов

Если измерения производятся с помощью метода, приведенного в приложении E, то нормы излучения составляют:

– от 54 до 44 дБ (мкВ/м) (от 500 до 160 мкВ/м) в диапазоне частот от 30 до 75 МГц. Эта норма уменьшается линейно в децибелах относительно логарифма частоты при частоте свыше 30 МГц;

– от 44 до 55 дБ (мкВ/м) (от 160 до 562 мкВ/м) в диапазоне частот от 75 до 400 МГц и возрастает линейно в децибелах относительно логарифма частоты при частоте свыше 75 МГц (см. рисунок А.6 приложения А);

– в диапазоне частот от 400 до 1000 МГц величина нормы остается постоянной – 55 дБ (мкВ/м) (562 мкВ/м).

Измеряемые на испытуемом образце величины, указанные в дБ (мкВ/м) или (мкВ/м), должны быть ниже значения норм не менее чем на 2 дБ или на 20 %.

4.7 Технические требования в отношении устойчивости электрических или электронных сборочных узлов к электромагнитному излучению

4.7.1 Метод испытаний

Методы испытаний на устойчивость электрических или электронных сборочных узлов к электромагнитным помехам должны соответствовать ИСО 11452-1, ИСО 11452-3, ИСО 11452-4 или ИСО 11452-5. В качестве метода испытания используется метод замещения с использованием амплитудно-модулированного синусоидального сигнала с частотой модуляции 1 кГц и глубиной модуляции 80 % (см. ИСО 11452-1). Испытания должны проводиться в диапазоне частот от 20 до 1000 МГц с использование амплитудно-модулированного (АМ) синусоидального сигнала с частотой модуляции 1 кГц и глубиной модуляции 80 % (см. ИСО 11452-1).

Метод замещения выбран в качестве калибровочного метода для испытаний в безэховой испытательной камере, мощность прямой волны которой может быть использована в качестве контрольной независимо от коэффициента стоячей волны системы. В электрических или электронных сборочных узлах для калибровки поля могут быть использованы методы замещения или замкнутого контура. Протокол испытаний должен содержать описание контрольного метода, который был использован.

4.7.2 Нормы помехоустойчивости электрических или электронных сборочных узлов

Если испытания проводятся в соответствии с ИСО 11452-1 – ИСО 11452-4 и ИСО 11452-5, то нормы должны быть следующими:

– 48 В/м для метода испытаний с использованием 150 мм полосковой линии передач (ИСО 11452-5);

– 60 В/м для метода испытаний с использованием камеры поперечной электромагнитной волны (ТЕМ-камеры) (ИСО 11452-3);

– 48 мА для метода испытаний с использованием инжекции объемного тока (ИСО 11452-4);

– 24 В/м для метода испытаний излучаемых полей (с использованием камеры с поглощающим покрытием) (ИСО 11452-2 с вертикальной поляризацией).

Нормы должны быть основаны на среднеквадратическом значении немодулированного сигнала. Максимальное значение испытательного модулированного сигнала должно соответствовать максимальному значению немодулированного испытательного сигнала.

Критерий качества функционирования должен соответствовать классу А (см. ИСО 11452-1) при проведении всех испытаний. Для испытуемого образца норму увеличивают на 25 %. Электрический или электронный сборочный узел должен отражать любые функциональные изменения, которые недопустимы для строительных машин. Дополнительные требования недопустимых функциональных изменений – по 4.1.3.

4.8 Электростатический разряд (ЭСР)

4.8.1 Метод испытаний

Метод, приведенный в ИСО/ТО 10605, используется в качестве метода испытаний строительной машины или компонента на таких зонах, где при обычном использовании возможен электростатический разряд (ЭСР) (например, при прикосновении оператором).

4.8.2 Нормы

Соблюдается испытательный уровень I (± 4,0 кВ) при критерии качества функционирования А в соответствии с ИСО/ТО 10605:1994.

4.9 Кондуктивные помехи

4.9.1 Общие положения

С дистанционно расположенного электрического или электронного сборочного узла, подключенного к строительной машине через систему электропроводки, импульсы, генерируемые в данном узле, могут воздействовать на другие электрические или электронные сборочные узлы или компоненты строительной машины. Поэтому должны быть установлены минимальные значения, относящиеся к излучению и восприимчивости электронных или электрических сборочных узлов, установленных в строительной машине. Требование должно быть основано на том, что значение излучения электрического или электронного узла должно быть меньше, чем восприимчивость всех электрических или электронных узлов системы.

4.9.2 Метод испытаний

В качестве метода испытаний используется метод, приведенный в ИСО 7637-0:1990, ИСО 7637-1:1990 и ИСО 7637-2:1990.

4.9.3 Нормы

Испытательный уровень I при критерии качества функционирования A – в соответствии с ИСО 7637-1:1990 и ИСО 7637-2:1990[1]. Перед испытанием каждым контрольным импульсом должны быть установлены критерии качества функционирования. В таблице 1 приведены значения нормы испытательного импульса для напряжения питания 12 или 24 В.

Для каждого электрического или электронного сборочного узла в соответствии с инструкциями должны быть дополнительно приведены правильная установка и присоединения к строительной машине или устройства, предотвращающие неправильную работу электрического или электронного сборочного узла и/или строительной машины.

Таблица 1 – Испытательные импульсы для напряжения питания 12 и 24 В для бортового источника питания

Испытательный импульс	Испытательный уровень I ИСО 7637-1:1990 (бортовой источник питания, 12 В)	Испытательный уровень I ИСО 7637-1:1990 (бортовой источник питания, 24 В)	Применение
1	– 25	– 50[2]	Испытательный импульс является имитацией переходных процессов, возникающих в результате отсоединения питания от индуктивной нагрузки. Он применяется при наличии в машине устройств, подсоединенных параллельно индуктивной нагрузке
2	25	25	Испытательный импульс является имитацией переходных процессов, возникающих в результате внезапной остановки подачи тока в индукторе, который последовательно соединен с испытуемым устройством
3a 3b	– 25 + 25	– 35 + 35	Испытательные импульсы являются имитацией переходных процессов, которые возникают при включении источника питания. На характеристики этих переходных процессов влияют распределенная емкость и индуктивность жгутов проводов
4	– 4	– 5	Испытательный импульс имитирует падение напряжения, вызванное возбуждением цепи электростартера двигателей внутреннего сгорания (за исключением пиков импульсов, связанных с запуском двигателя)
5	26,5	70	Испытательный импульс является имитацией переходных процессов сброса нагрузки, которые возникают при отключении батареи, и питание нагрузочных цепей осуществляется от генератора переменного тока. Амплитуда импульса сброса нагрузки зависит от скорости работы генератора переменного тока и от уровня поля возбуждения генератора в момент отключения батареи. Длительность импульса существенно зависит от постоянной времени цепи возбуждения поля и от его амплитуды

[1] Излучение переходных процессов будет рассматриваться при пересмотре ИСО 7637-1:1990 и ИСО 7637-2:1990.

[2] Только для испытательных импульсов 1 согласно ИСО 7637-2:1990.

5 Исключения

Для требований, приведенных в разделе 4, допускаются следующие исключения:

– если строительные машины, электрические или электронные системы или сборочные узлы не содержат электронного генератора с рабочей частотой, превышающей 9 кГц, то они отвечают требованиям 4.3 и 4.6;

– строительные машины, которые не имеют электрических или электронных систем или сборочных узлов, непосредственно участвующих в управлении или контроле функций строительных машин, не должны испытываться на помехоустойчивость в соответствии с 4.4 и 4.8;

– электрические или электронные сборочные узлы, функции которых не связаны с непосредственным управлением или контролем функций строительных машин, не должны испытываться на помехоустойчивость в соответствии с 4.7 и 4.8;

– если строительная машина не обладает интерфейсом для соединения с наружными электрическими или электронными системами, то испытания на кондуктивные помехи в соответствии с 4.9 не проводятся;

– каждый изготовитель строительных машин должен в руководстве по эксплуатации указать меры предосторожности в отношении соответствующей электромагнитной совместимости, и если такие имеют место, то они должны выполняться. При установке и эксплуатации радиопередатчиков, телефонных передатчиков или других передающих устройств должны соблюдаться требования соответствующих стандартов по электромагнитной совместимости. Для применения настоящего стандарта не требуются специальные испытания, касающиеся радио или телефонных передатчиков;

– системы, которые содержат в себе только электромеханические части, должны соответствовать требованиям помехоустойчивости, установленным в стандартах.

6 Протокол испытаний

Если оформляется протокол испытаний, то в него должна быть включена следующая информация.

6.1 Описание испытуемого образца – в соответствии с 3.11 или 3.12 (модель машины, электрический или электронный сборочный узел или обозначение отдельных(ого) технических(ого) устройств(а).

6.2 Описание или классификация испытательного оборудования или испытательной площадки.

6.3 Описание средств измерения или стандартных средств измерения, которые использовались.

6.4 Уровень широкополосного электромагнитного излучения – в соответствии с 4.2.2.

6.5 Уровень узкополосного электромагнитного излучения – в соответствии с 4.3.2.

6.6 Определение любых отклонений функционального управления строительной машины – в соответствии с 4.4.2.

6.7 Уровень широкополосного электромагнитного излучения – в соответствии с 4.5.2.

6.8 Уровень узкополосного электромагнитного излучения – в соответствии с 4.6.2.

6.9 Определение любых отклонений функционального управления, возникающих в электрическом или электронном сборочном узле, которые могут повлиять на управление строительной машиной, – в соответствии с 4.4.2.

6.10 Определение компонентов, которые не соответствуют требованиям, указанным в 4.8.2.

6.11 Определение компонентов, которые не соответствуют требованиям, указанным в 4.9.2.

Приложение А
(обязательное)

Нормы излучения

Нормы излучения приведены на рисунках А.1 – А.6.

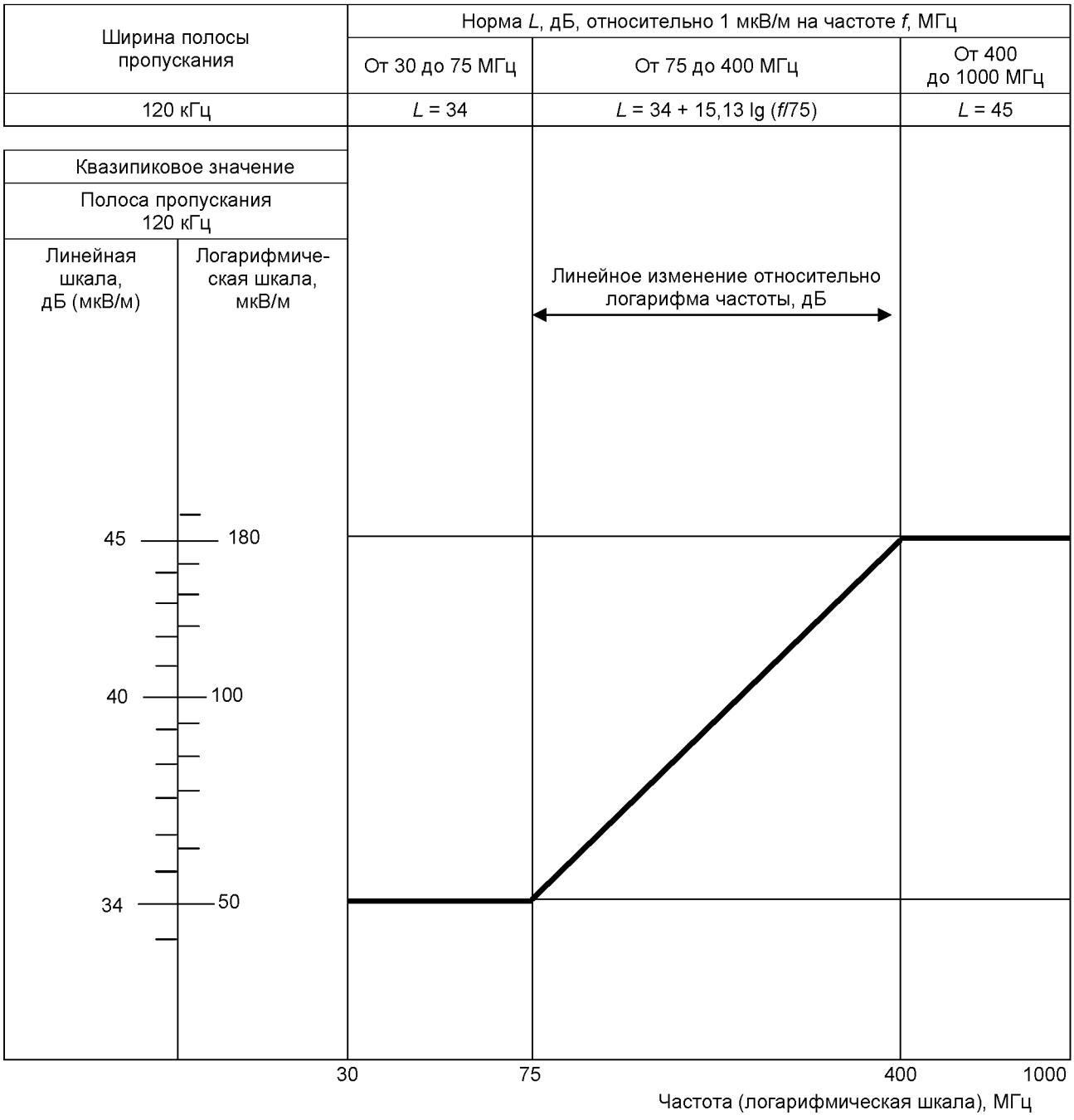


Рисунок А.1 – Нормы широкополосного излучения для машины при расстоянии до антенны 10 м

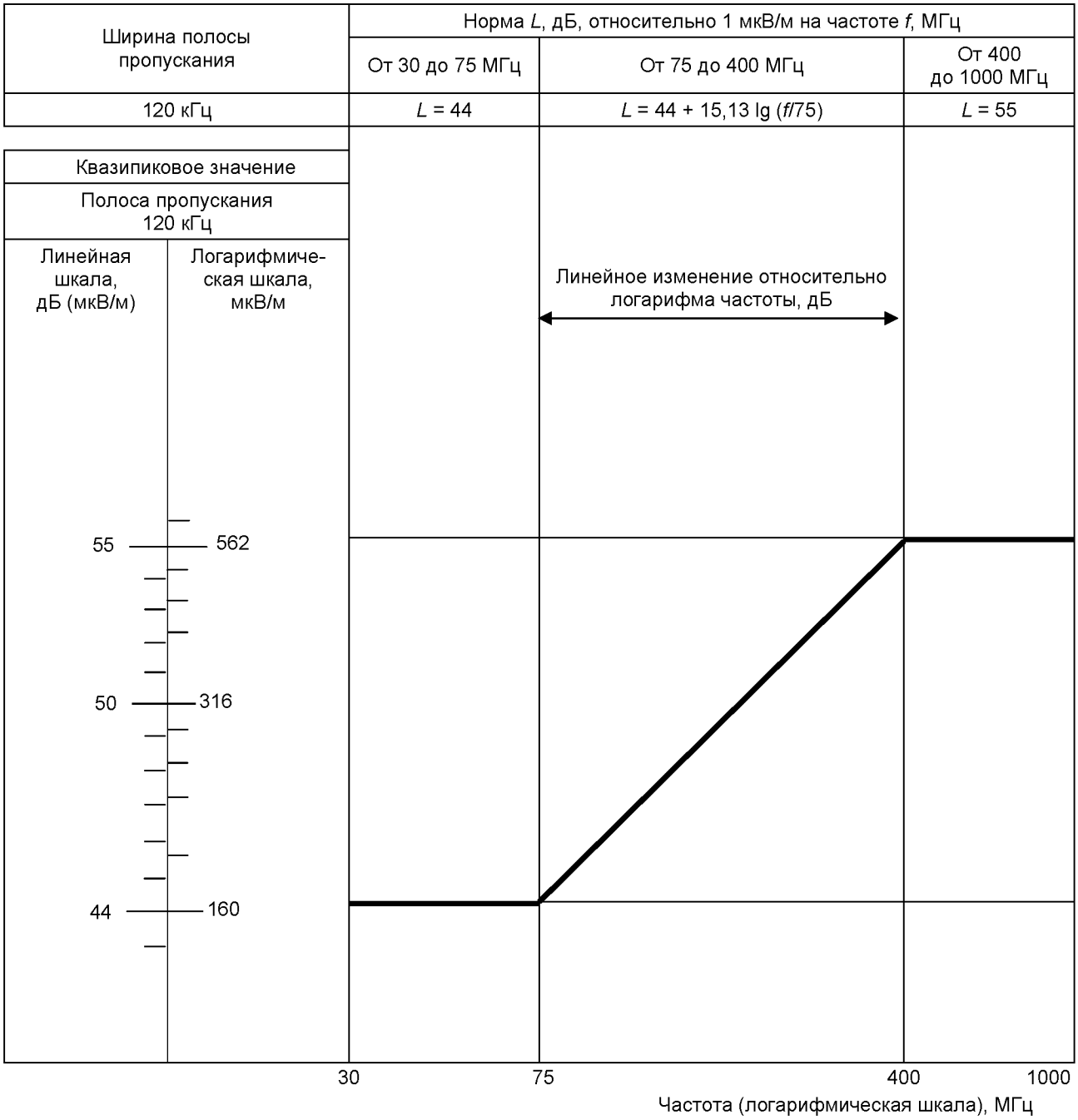
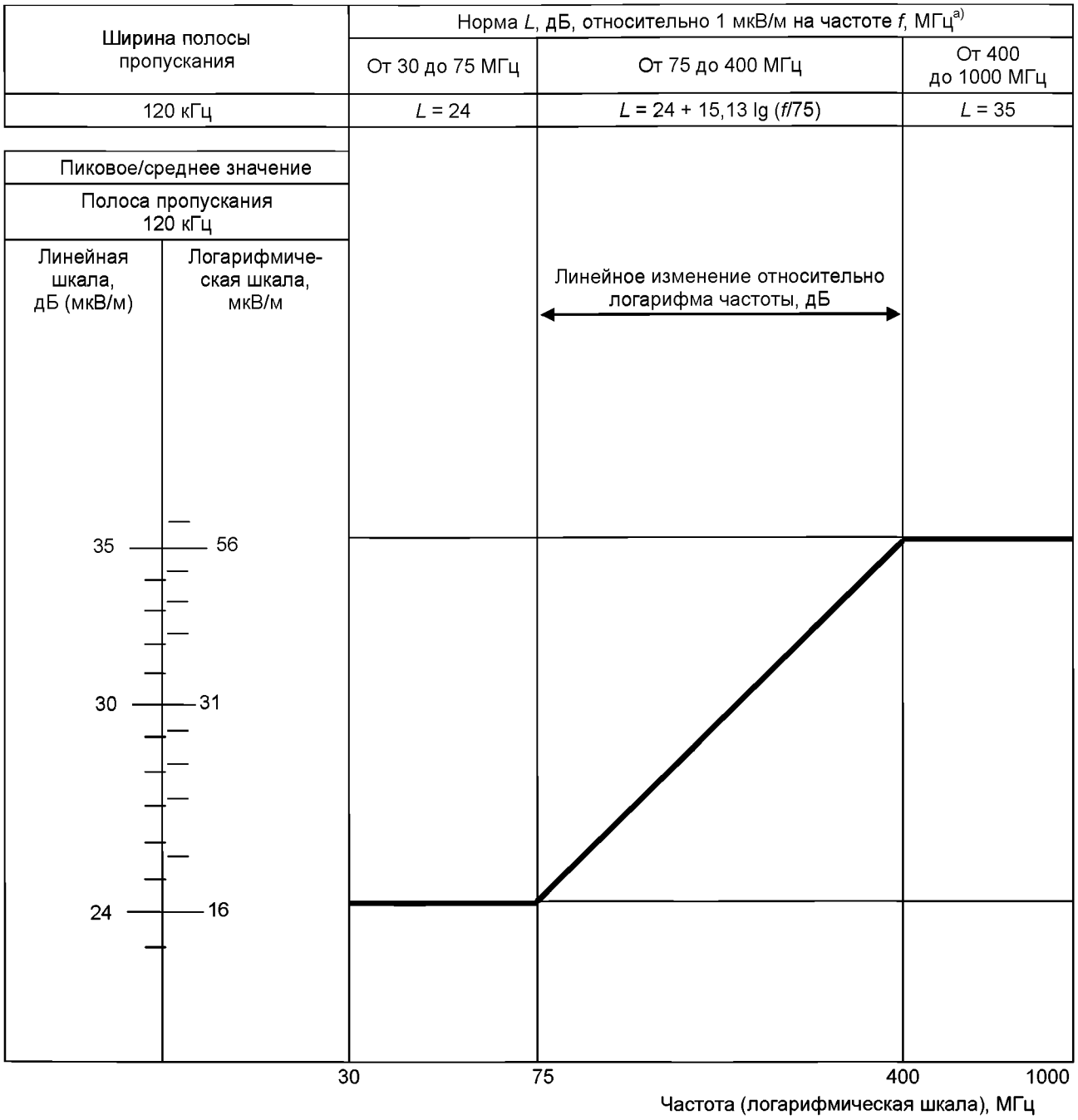
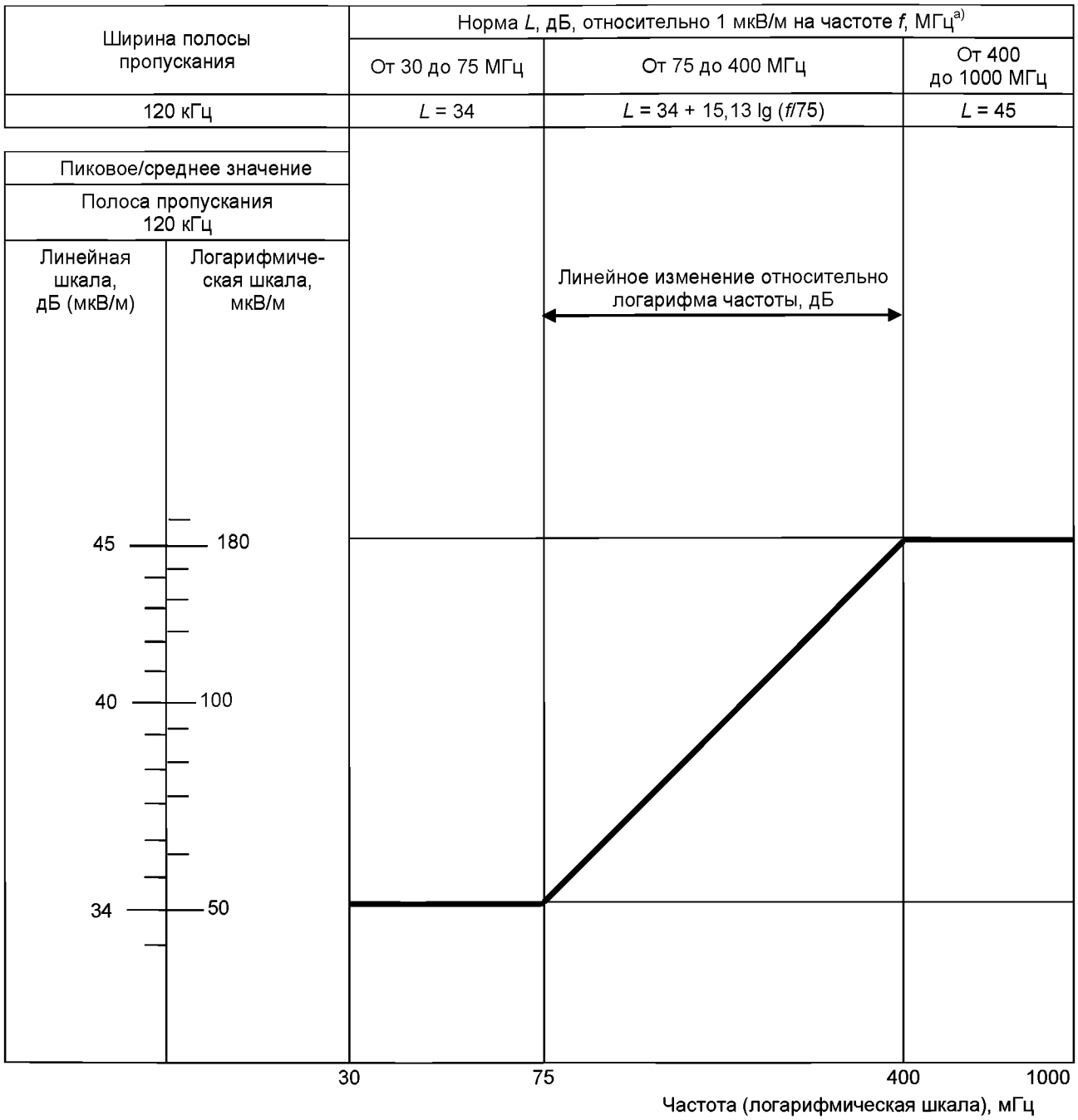


Рисунок А.2 – Нормы широкополосного излучения для строительных машин при расстоянии до антенны 3 м



[a)] Если при измерении выявлено превышение норм излучения, то анализ и оценка этих пиков должна проводиться по методу, выбранному в соответствии с излучаемыми помехами и приведенному в СИСПР 25:1995 (рисунок 1).

Рисунок А.3 – Нормы узкополосного излучения для строительных машин при расстоянии до антенны 10 м



[a)] Если при измерении выявлено превышение норм излучения, то анализ и оценка этих пиков должна проводиться по методу, выбранному в соответствии с излучаемыми помехами и приведенному в СИСПР 25:1995 (рисунок 1).

Рисунок А.4 – Нормы узкополосного излучения для строительных машин при расстоянии до антенны 3 м

Ширина полосы пропускания	Норма L, дБ, относительно 1 мкВ/м на частоте f, МГц		
	От 30 до 75 МГц	От 75 до 400 МГц	От 400 до 1000 МГц
120 кГц	$L = 64 - 25{,}13 \lg (f/30)$	$L = 54 + 15{,}13 \lg (f/75)$	$L = 65$

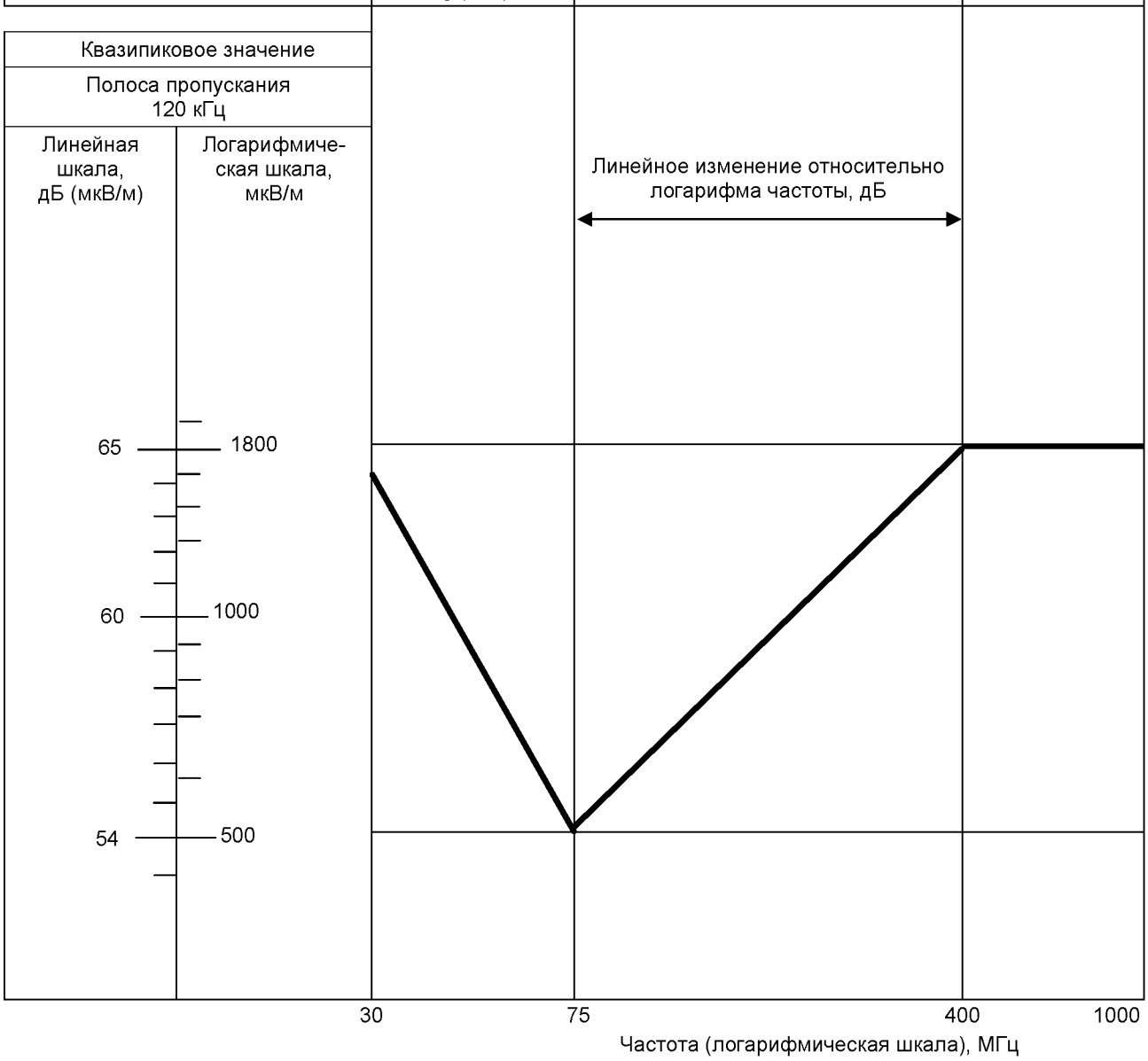
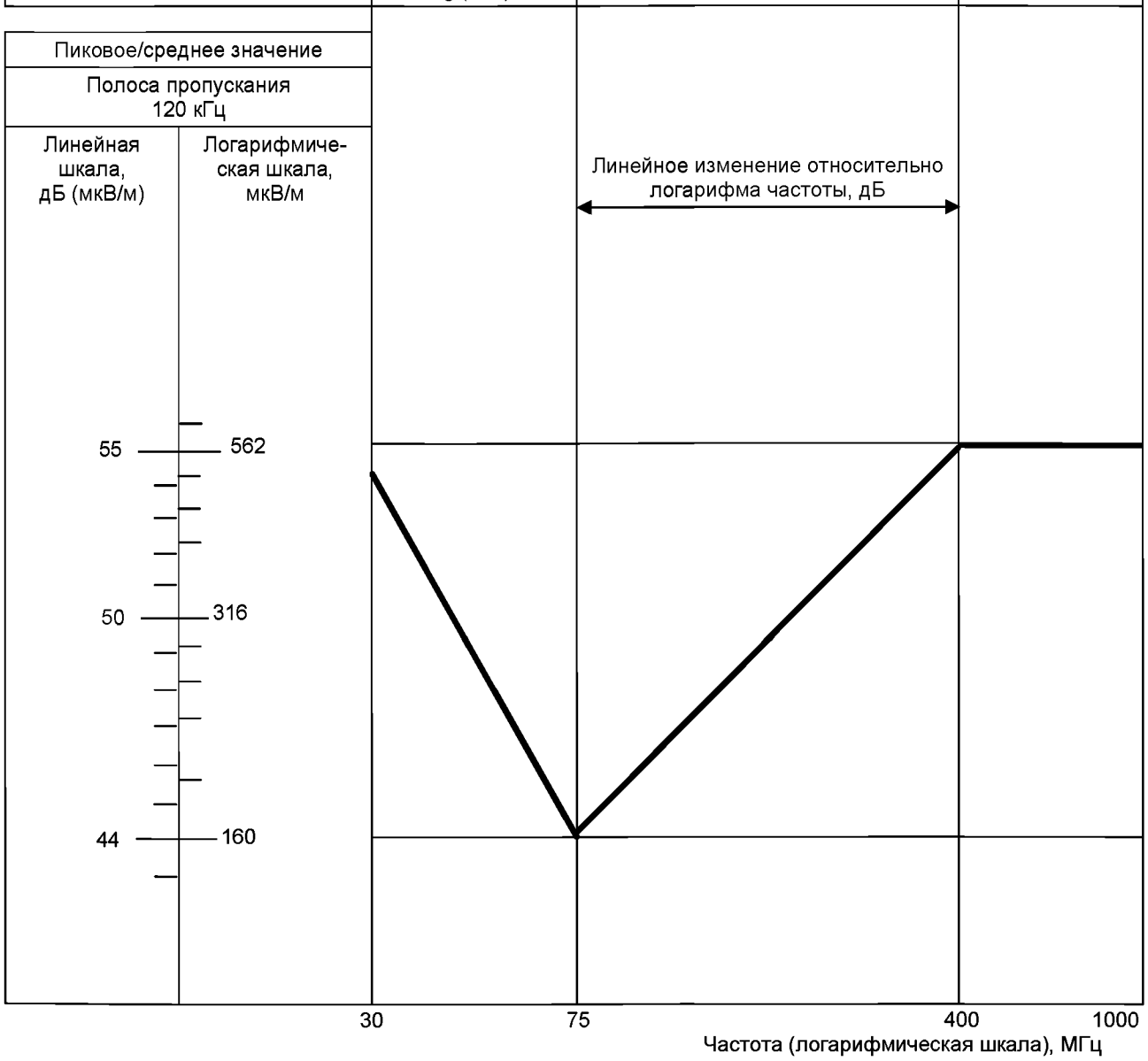


Рисунок А.5 – Нормы широкополосного излучения для электрических или электронных сборочных узлов

Ширина полосы пропускания	Норма L, дБ, относительно 1 мкВ/м на частоте f, МГц[a]		
	От 30 до 75 МГц	От 75 до 400 МГц	От 400 до 1000 МГц
120 кГц	$L = 54 - 25{,}13 \lg (f/30)$	$L = 44 + 15{,}13 \lg (f/75)$	$L = 55$



[a] Если при измерении выявлено превышение норм излучения, то анализ и оценка этих пиков должна проводиться по методу, выбранному в соответствии с излучаемыми помехами, приведенному в СИСПР 25:1995 (рисунок 1).

Рисунок А.6 – Нормы узкополосного излучения для электрических или электронных сборочных узлов

Приложение В
(обязательное)

Метод измерения широкополосного электромагнитного излучения строительных машин

В.1 Общие положения

В.1.1 Применение

Метод испытаний, приведенный в настоящем приложении, применяется только для полностью укомплектованных строительных машин.

В.1.2 Измерительная аппаратура

Измерительная аппаратура должна соответствовать требованиям, указанным в СИСПР 16-1:1999.

Для измерения широкополосного электромагнитного излучения в настоящем приложении используется квазипиковый детектор. Если используется пиковый детектор, то должен применяться соответствующий корректировочный коэффициент на рассматриваемой повторяющейся частоте импульсов (см. В.6 и СИСПР 12:1997).

В.1.3 Метод испытаний

Это испытание проводится для измерения широкополосного излучения.

Допускается применение двух альтернативных эталонных расстояний от антенны до машины – 10 и 3 м.

При этом должны быть выполнены требования, приведенные в В.3.

В.2 Результат измерений

Результаты измерений должны быть выражены в дБ (мкВ/м) или в (мкВ/м) для полосы пропускания 120 кГц. Если фактическая ширина полосы пропускания измерительной аппаратуры (выраженная в кГц) отличается от 120 кГц и показания прибора приведены в дБ (мкВ/м), то они должны быть приведены к полосе пропускания 120 кГц путем сложения 20 lg (120/B), и если показания прибора приведены в (мкВ/м), то значения показателей должны быть приведены к полосе пропускания 120 кГц путем умножения на коэффициент 120/B.

В.3 Подготовка измерений

В.3.1 Испытательная площадка

Испытательная площадка представляет собой зону в пределах окружности радиусом не менее 30 м с центром в средней точке расстояния между строительной машиной и антенной, свободную от предметов, отражающих электромагнитную энергию (см. рисунок В.1).

В.3.2 Измерительное оборудование

Измерительная установка, испытательная камера или строительная машина, в которой расположена измерительная аппаратура, могут находиться в пределах испытательной площадки, но только в разрешенных зонах, указанных на рисунке В.1. Другие измерительные антенны допускается устанавливать в пределах испытательной зоны на минимальном расстоянии 10 м от принимающей антенны и испытуемой строительной машины. Необходимо гарантировать, что это не окажет влияния на результаты испытаний.

В.3.3 Испытательное оборудование в закрытом исполнении

Испытательное оборудование в закрытом исполнении может быть применено, если будет показана его взаимосвязь с открытой испытательной площадкой. Применение испытательного оборудования в закрытом исполнении не требует обязательного соответствия требованиям к размерам, указанным на рисунке В.1, за исключением расстояния до машины и высоты антенны. В обоих случаях нет необходимости проверок излучения до и после испытаний, указанных в В.3.4.

В.3.4 Окружающая среда

Чтобы гарантировать отсутствие постороннего шума или сигналов достаточной величины, которые могут существенным образом повлиять на результаты испытаний, измерения должны проводиться до и после основных испытаний. Если строительная машина работает во время проведения измерений внешних помех, то необходимо убедиться, что никакое излучение от строительной машины существенно не влияет на измерения. Например, можно убрать строительную машину из испытательной зоны, заглушить двигатель или отсоединить источник питания. Для обоих видов измерений посторонний шум или сигнал должны быть не менее чем на 10 дБ ниже норм, приведенных в 4.2.2 (кроме узкополосных передач во внешней окружающей среде).

В.4 Состояние строительной машины во время испытаний

В.4.1 Общие требования

Во время испытаний все источники широкополосных излучений, которые будут использоваться постоянно, должны быть включены. Это должно выполняться для любых устройств, которые работают более чем 15 с. Если строительная машина работает от двигателя, то двигатель должен работать при обычной рабочей температуре и нейтральном положении коробки передач. При обслуживании должно быть обеспечено, чтобы частота вращения установленного механизма не повлияла на электромагнитное излучение. Во время каждого измерения должны выполняться следующие требования:

Тип двигателя	Метод измерения
	Квазипиковый или пиковый
Искровое зажигание	Частота вращения вала двигателя
Один цилиндр	2500 об/мин ± 10 %
Больше одного цилиндра	1500 об/мин ± 10 %
Дизель	Номинальная частота вращения ± 10 %

В.4.2 Окружающая среда испытательной площадки

Испытания не должны проводиться во время дождя или других атмосферных осадков, а также в течение 10 мин после их прекращения.

В.5 Тип, расположение и ориентирование антенны

В.5.1 Тип антенны

Может использоваться любая антенна при условии ее нормализации с эталонной антенной.
Для калибровки антенны может использоваться метод, приведенный в СИСПР 12:1997 (приложение А).

В.5.2 Высота и расстояние при измерениях

В.5.2.1 Высота

В.5.2.1.1 Испытания при расстоянии до антенны 10 м

Фазовый центр антенны должен находиться на высоте (3,00 ± 0,05) м от плоскости, на которой установлена строительная машина.

В.5.2.1.2 Испытания при расстоянии до антенны 3 м

Фазовый центр антенны должен находиться на высоте (1,8 ± 0,05) м от плоскости, на которой установлена строительная машина.

В.5.2.1.3 Расположение антенны

Ни одна из частей радиоприемных элементов антенны не должна находиться ниже 0,25 м от плоскости, на которой установлена строительная машина.

В.5.2.2 Расстояние при измерении

В.5.2.2.1 Испытания при расстоянии до антенны 10 м

Горизонтальное расстояние от вершины или другой соответствующей точки антенны, определенной в процессе проведения измерений в соответствии с В.5.1, до наружной поверхности корпуса строительной машины должно быть (10,0 ± 0,20) м.

B.5.2.2.2 Испытания при расстоянии до антенны 3 м

Горизонтальное расстояние от вершины или другой соответствующей точки антенны, определенной в процессе проведения измерений в соответствии с B.5.1, до наружной поверхности корпуса строительной машины должно быть (3,0 ± 0,05) м.

B.5.2.2.3 Расположение антенны

Если испытания проводятся в экранированной камере, защищенной от электромагнитных помех, то принимающие элементы антенны должны быть расположены на расстоянии не менее чем 1,0 м от любого радиопоглощающего материала и не менее 1,5 м от стены камеры. Не должно быть поглощающих материалов между принимающей антенной и испытуемой строительной машиной.

B.5.3 Размещение антенны относительно строительной машины

Антенна должна располагаться последовательно с левой и правой стороны от строительной машины параллельно плоскости горизонтальной симметрии строительной машины.

Определение контрольной точки должно зависеть от специфики машины и отражаться в протоколе испытаний (см. рисунок B.2).

B.5.4 Положение антенны

Для каждого измерения показания прибора должны быть сняты при горизонтальной и вертикальной поляризации антенны (см. рисунок B.2).

B.5.5 Показания прибора

Максимальное значение по результатам четырех измерений, полученных в соответствии с B.5.3 и B.5.4 в каждой из частот, принимается за основной показатель на частоте измерений.

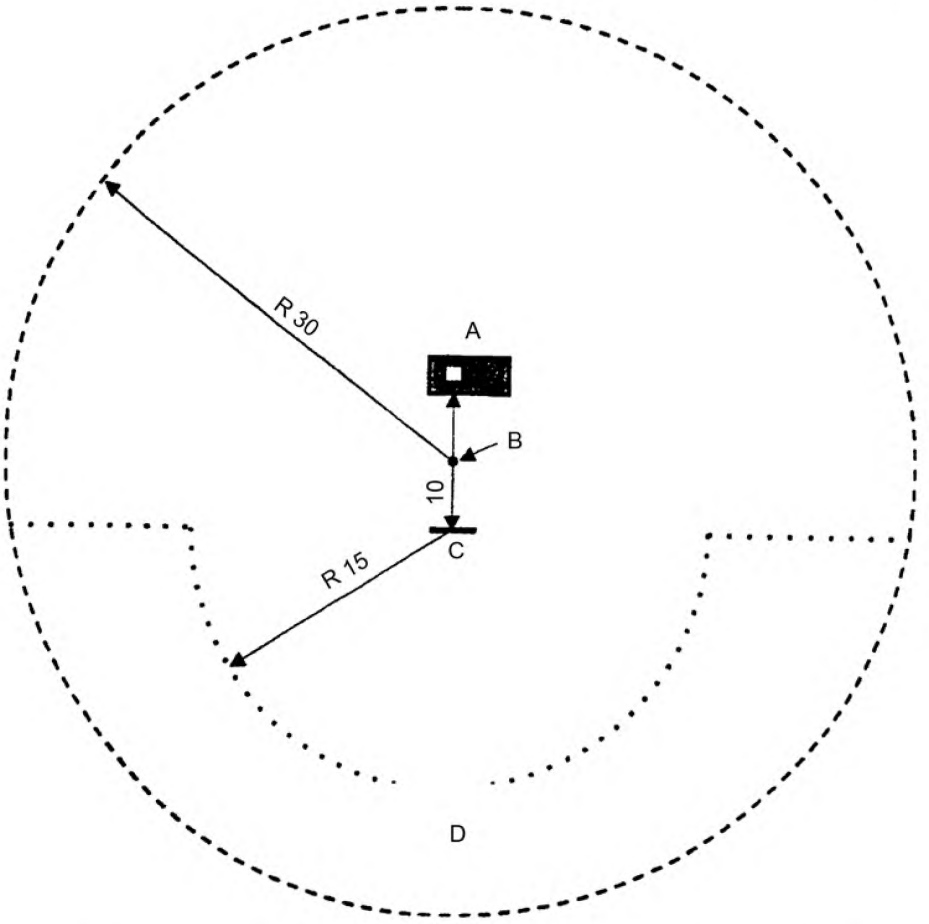
B.6 Частоты

Измерения должны быть проведены на всем диапазоне частот от 30 до 1000 МГц. Минимальное время перестройки частоты должно соответствовать требованиям СИСПР 12:1997.

В случае, если во время испытаний превышена норма, то необходимо провести анализ, чтобы убедиться, что это связано со строительной машиной, а не с внешним излучением.

Измерения должны проводиться квазипиковыми или пиковыми детекторами. В 4.2 приведены нормы для квазипикового детектора. Если используется пиковый детектор, то необходимо прибавить 38 дБ для ширины полосы пропускания 1 МГц или отнять 22 дБ для ширины полосы пропускания 1 кГц.

Размеры в метрах

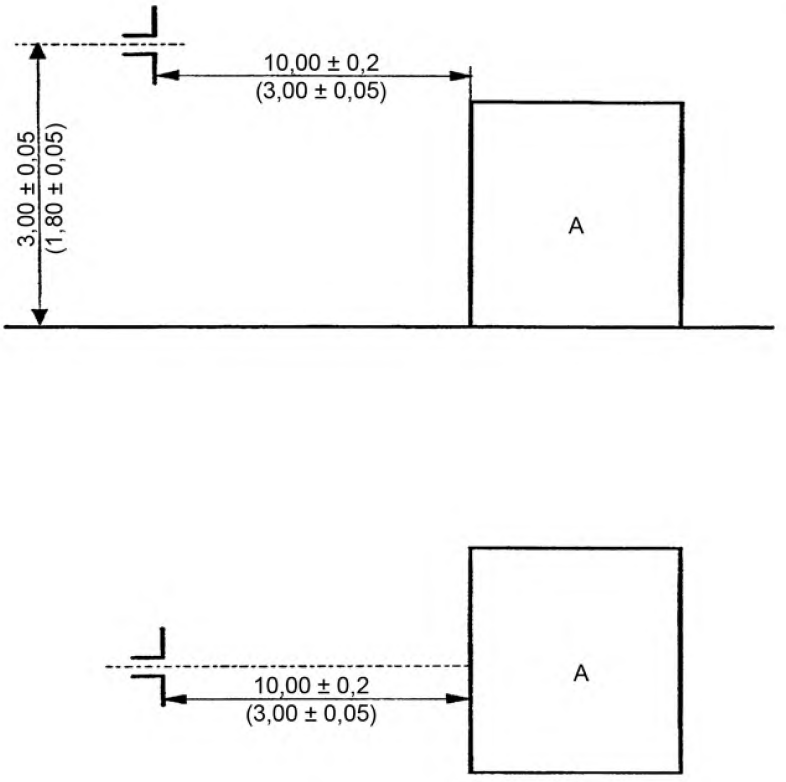


A – машина; B – центр свободной зоны посередине между антенной и машиной; C – антенна;
D – разрешенная зона для измерительной установки (в помещении или в транспортном средстве)

Зона, свободная от отражающих электромагнитное излучение предметов (см. СИСПР 12:1997).

Рисунок В.1 – Граница площадки для испытаний строительных машин

Размеры в метрах



A – машина[3)]

[3)] Для машины должна быть установлена контрольная точка.

Расположение дипольной антенны в положении для измерения излучения с вертикальной и горизонтальной поляризацией.

Рисунок В.2 – Положение антенны относительно строительной машины

Приложение С
(обязательное)

Метод измерения узкополосного электромагнитного излучения строительных машин

С.1 Общие положения

С.1.1 Применение

Метод испытаний, приведенный в настоящем приложении, должен применяться только для полностью укомплектованных строительных машин.

С.1.2 Измерительная аппаратура

Измерительная аппаратура должна соответствовать требованиям, указанным в СИСПР 16-1:1999.

Для измерения узкополосного электромагнитного излучения должен использоваться пиковый детектор или детектор средних значений.

С.1.3 Метод испытаний

Испытания предназначены для измерения узкополосного электромагнитного излучения, например, такого как энергия, излучаемая микропроцессорной системой передачи данных или другими источниками.

В соответствии с методикой испытаний применяются два альтернативных эталонных расстояния от антенны до строительной машины – 10 или 3 м. При этом должны быть выполнены требования, приведенные в С.3.

С.2 Результаты измерений

Результаты измерений выражаются в дБ (мкВ/м) или (мкВ/м).

С.3 Размещение при измерениях

С.3.1 Испытательная площадка

Испытательная площадка представляет собой зону с центром в средней точке расстояния между строительной машиной и антенной в пределах окружности радиусом не менее 30 м, свободную от предметов, отражающих электромагнитную энергию (см. рисунок В.1).

С.3.2 Измерительное оборудование

Измерительная установка, испытательная камера или строительная машина, в которой расположена измерительная аппаратура, могут находиться в пределах испытательной площадки, но только в разрешенных зонах, указанных на рисунке В.1. Другие измерительные антенны допускается устанавливать в пределах испытательной зоны на минимальном расстоянии 10 м от принимающей антенны и испытуемой строительной машины. Необходимо гарантировать, что это не окажет влияния на результаты испытаний.

С.3.3 Испытательное оборудование в закрытом исполнении

Испытательное оборудование в закрытом исполнении может быть применено, если будет показана его взаимосвязь с открытой испытательной площадкой. Применение испытательного оборудования в закрытом исполнении не требует обязательного соответствия требованиям к размерам, указанным на рисунке В.1, за исключением расстояния до машины и высоты антенны. В обоих случаях нет необходимости проверок излучения до и после испытаний, указанных в С.3.4.

С.3.4 Окружающая среда

Чтобы гарантировать отсутствие постороннего шума или сигналов достаточной величины, которые могут существенным образом повлиять на результаты испытаний, измерения должны проводиться до и после основных испытаний. Если строительная машина работает во время проведения измерений внешних помех, то необходимо убедиться, что никакое излучение от строительной машины существенно не влияет на измерения. Например, можно убрать строительную машину из испыта-

тельной зоны, заглушить двигатель или отсоединить источник питания. Для обоих видов измерений посторонний шум или сигнал должны быть не менее чем на 10 дБ ниже норм, приведенных в 4.3.2 (кроме узкополосных передач во внешней окружающей среде).

С.4 Состояние строительной машины во время испытаний

С.4.1 Системы строительной машины

Все электронные системы строительной машины должны нормально функционировать, когда она находится в неподвижном состоянии.

С.4.2 Органы управления строительной машины

Управление зажиганием или двигателем должно быть включено. Двигатель не должен работать.

С.4.3 Условия окружающей среды

Испытания не должны проводиться во время дождя или других атмосферных осадков, а также в течение 10 мин после их прекращения.

С.5 Тип, расположение и ориентирование антенны

С.5.1 Тип антенны

Может использоваться любая антенна при условии ее нормализации с эталонной антенной.
Для калибровки антенны может использоваться метод, приведенный в СИСПР 12:1997 (приложение А).

С.5.2 Высота и расстояние при измерениях

С.5.2.1 Высота

С.5.2.1.1 Испытания при расстоянии до антенны 10 м

Фазовый центр антенны должен находиться на высоте (3,00 $\pm$ 0,05) м от плоскости, на которой установлена строительная машина.

С.5.2.1.2 Испытания при расстоянии до антенны 3 м

Фазовый центр антенны должен находиться на высоте (1,8 $\pm$ 0,05) м от плоскости, на которой установлена строительная машина.

С.5.2.1.3 Расположение антенны

Ни одна из частей радиоприемных элементов антенны не должна находиться ниже 0,25 м от плоскости, на которой установлена строительная машина.

С.5.2.2 Расстояние при измерении

С.5.2.2.1 Испытания при расстоянии до антенны 10 м

Горизонтальное расстояние от вершины или другой соответствующей точки антенны, определенной в процессе проведения измерений по методике, описанной в С.5.1, до наружной поверхности корпуса строительной машины должно быть (10,0 $\pm$ 0,20) м.

С.5.2.2.2 Испытания при расстоянии до антенны 3 м

Горизонтальное расстояние от вершины или другой соответствующей точки антенны, определенной в процессе проведения измерений по методике, описанной в С.5.1, до наружной поверхности корпуса строительной машины должно быть (3,0 $\pm$ 0,05) м.

С.5.2.2.3 Экранированная камера

Если испытания проводятся в экранированной камере, защищенной от электромагнитных помех, то принимающие элементы антенны должны быть расположены на расстоянии не менее чем 1,0 м от любого радиопоглощающего материала и не менее 1,5 м от стены камеры. Не должно быть поглощающих материалов между принимающей антенной и испытуемой строительной машиной.

С.5.3 Размещение антенны относительно строительной машины

Антенна должна располагаться последовательно с левой и правой стороны от строительной машины, параллельно плоскости горизонтальной симметрии строительной машины на одной линии с ее контрольными точками (см. В.5.3).

С.5.4 Положение антенны

Для каждого измерения показания прибора должны быть сняты при горизонтальной и вертикальной поляризации антенны (см. рисунок В.2).

С.5.5 Показания прибора

Максимальное значение по результатам четырех измерений, полученных в соответствии с В.5.3 и В.5.4 в каждой из частот, принимается за основной показатель на частоте измерений.

С.6 Частоты

Измерения должны быть проведены на всем диапазоне частот от 30 до 1000 МГц. Минимальное время перестройки частоты должно соответствовать требованиям СИСПР 12:1997.

В случае, если во время испытаний превышена норма, то необходимо провести анализ, чтобы убедиться, что это связано со строительной машиной, а не с внешним излучением.

Приложение D
(обязательное)

Метод измерения широкополосного электромагнитного излучения электрических или электронных сборочных узлов

D.1 Общие положения

D.1.1 Применение

Метод испытаний, приведенный в настоящем приложении, применяется для электрических или электронных сборочных узлов.

D.1.2 Измерительная аппаратура

Измерительная аппаратура должна соответствовать требованиям, указанным в СИСПР 16-1:1999.

Для измерения широкополосного электромагнитного излучения в настоящем приложении используется квазипиковый детектор. Если используется пиковый детектор, то должен применяться соответствующий корректировочный коэффициент на рассматриваемой повторяющейся частоте импульсов (см. СИСПР 12:1997).

D.1.3 Метод испытаний

Это испытание проводится для измерения широкополосного электромагнитного излучения электрических или электронных сборочных узлов.

D.2 Результат измерения

Результаты измерений должны быть выражены в дБ (мкВ/м) или в (мкВ/м) для полосы пропускания 120 кГц. Если фактическая ширина полосы пропускания измерительной аппаратуры (выраженная в кГц) отличается от 120 кГц, то значения показателей должны быть приведены к полосе пропускания 120 кГц путем умножения на коэффициент 120/B.

D.3 Размещение при измерениях

D.3.1 Испытательная площадка

Испытательная площадка должна соответствовать требованиям, изложенным в СИСПР 16-1:1999 (рисунок D.1).

D.3.2 Испытательное оборудование

Измерительная установка, испытательная камера или строительная машина, в которой расположена измерительная аппаратура, должны находиться за пределами границ, обозначенных на рисунке D.1.

D.3.3 Испытательное оборудование в закрытом исполнении

Испытательное оборудование в закрытом исполнении может быть применено, если будет показана его взаимосвязь с открытой испытательной площадкой. Применение испытательного оборудования в закрытом исполнении не требует обязательного соответствия размерам, указанным на рисунке D.1, за исключением расстояния до машины и высоты антенны (см. рисунки D.2 и D.3).

D.3.4 Окружающая среда

Чтобы гарантировать отсутствие постороннего шума или сигналов достаточной величины, которые могут существенным образом повлиять на результаты испытаний, измерения должны проводиться до и после основных испытаний. Для обоих видов измерений посторонний шум или сигнал должны быть не менее чем на 10 дБ ниже норм, приведенных в 4.5.2 (кроме узкополосных передач во внешней окружающей среде).

D.4 Состояние электрического или электронного сборочного узла во время испытаний

D.4.1 Режим работы

Испытуемый электрический или электронный сборочный узел должен находиться в нормальном рабочем режиме.

D.4.2 Окружающая среда при испытаниях

Испытания не должны проводиться во время дождя или других атмосферных осадков, а также в течение 10 мин после их прекращения.

D.4.3 Расположение электрического или электронного сборочного узла

Испытуемый электрический или электронный сборочный узел и жгут проводов длиной (1500 ± 75) мм должны находиться на деревянной или другой непроводящей поверхности на высоте 50^{+10} мм от металлической пластины заземления. Однако, если какая-либо часть испытуемого электрического или электронного сборочного узла электрически связана с металлическим корпусом строительной машины, то эту часть следует соединить с заземляющей пластиной.

Пластина заземления представляет собой металлический лист минимальной толщиной 0,5 мм. Минимальный размер пластины заземления зависит от размеров испытуемого электрического или электронного сборочного узла и должен создавать условия для размещения жгутов проводов и компонентов. Пластина заземления должна быть соединена с защитным проводом системы заземления и расположена параллельно на высоте (1,0 ± 0,1) м от площадки, на которой находится испытательное оборудование.

Испытуемый электрический или электронный сборочный узел должен быть размещен и подключен в соответствии с установленными требованиями. Провода цепей питания должны быть расположены вдоль узла на расстоянии (100 ± 10) мм от края пластины заземления, расположенного ближе всего к антенне.

Испытуемый электрический или электронный сборочный узел должен быть соединен с системой заземления в соответствии с инструкциями изготовителя. Применение дополнительного заземления не допускается.

Минимальное расстояние между испытуемым электрическим или электронным сборочным узлом и другими токопроводящими объектами, например стенами экранированного помещения (за исключением пластины заземления, находящейся под испытуемым образцом), должно составлять 1,0 м.

D.4.4 Подача питания на электрический или электронный сборочный узел

Питание на испытуемый электрический или электронный сборочный узел подается через эквивалент сети с индуктивностью и сопротивлением 5 мкГн/50 Ом, который должен быть соединен с пластиной заземления. Отклонение напряжения источника питания должно быть ± 10 % от номинального рабочего напряжения. Пульсация напряжения должна быть менее 1,5 % от номинального рабочего напряжения, измеренного на разъеме эквивалента сети.

D.4.5 Электрический или электронный сборочный узел, состоящий из нескольких единиц

Если испытуемый электрический или электронный сборочный узел состоит из нескольких сборочных единиц, то применяемые соединительные кабели соответствуют жгутам проводов, применяемым в строительной машине. Если это невозможно, то минимальная длина провода между электрическим или электронным сборочным узлом и эквивалентом сети должна быть 1,5 м. Кабели в цепях соединения должны находиться под нагрузками, соответствующими условиям эксплуатации. Если для правильной работы испытуемого электрического или электронного сборочного узла требуется дополнительное оборудование, то необходимо обеспечить компенсацию того влияния, которое оно оказывает на измеряемое излучение.

D.5 Тип, расположение и ориентирование антенны

D.5.1 Тип антенны

Любая антенна с линейной поляризацией может быть использована при условии ее нормализации с эталонной антенной.

D.5.2 Высота и расстояние при измерениях

D.5.2.1 Высота

Фазовый центр антенны должен находиться на (150 ± 10) мм от пластины заземления.

D.5.2.2 Расстояние при измерении

Горизонтальное расстояние от фазового центра или вершины до края пластины заземления должно быть (1,0 ± 0,05) м. Ни одна из частей антенны не должна находиться ближе чем 0,5 м от пластины заземления.

Антенна должна быть расположена параллельно плоскости, перпендикулярной к пластине заземления и совпадающей с краем пластины, на которой находится основная часть проводов.

D.5.2.3 Экранированная камера

Если испытания проводятся в экранированной камере, защищенной от электромагнитных помех, то принимающие элементы антенны должны быть расположены на расстоянии не менее чем 1,0 м от любого радиопоглощающего материала и не менее 1,5 м от стены камеры. Не должно быть поглощающих материалов между принимающей антенной и испытуемым электрическим или электронным сборочным узлом.

D.5.3 Ориентация и поляризация антенны

Для каждого измерения показания прибора должны быть сняты при горизонтальной и вертикальной поляризации антенны.

D.5.4 Показания прибора

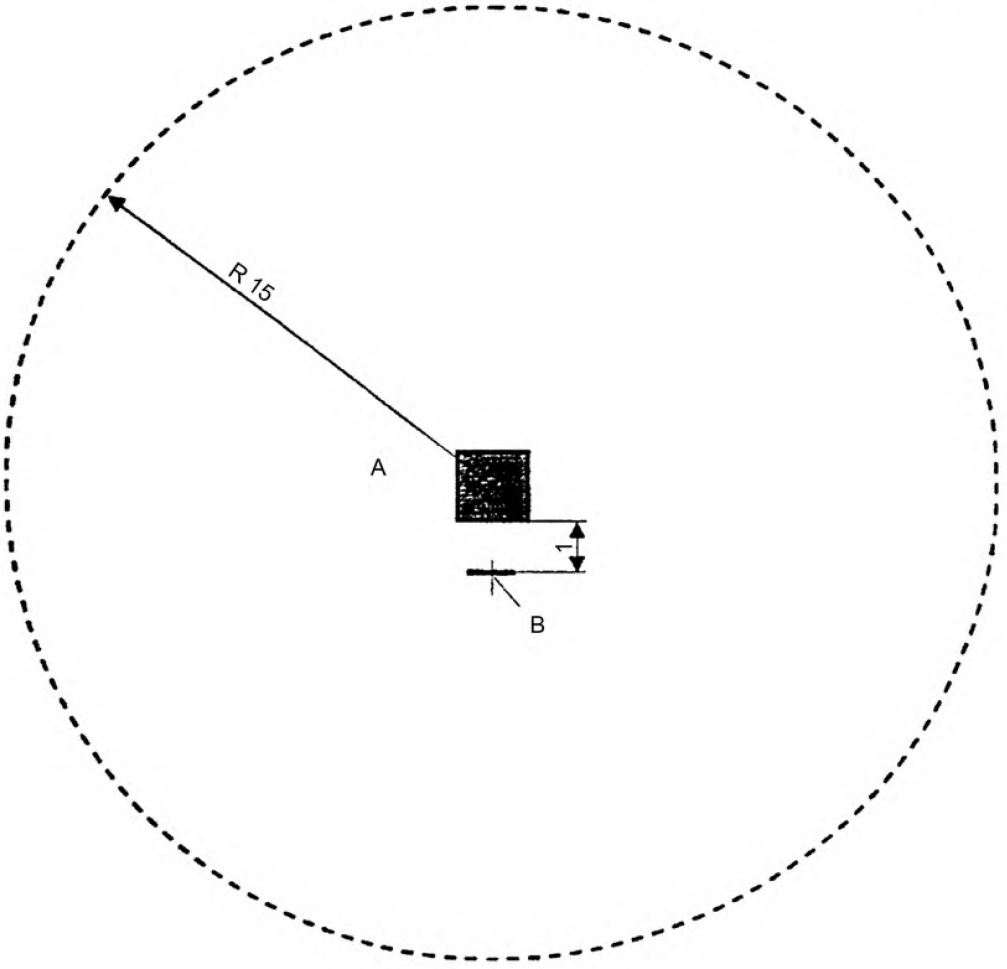
Максимальное значение по результатам двух измерений, выполненных в соответствии с D.5.3 в каждой из частот, принимается за основной показатель на частоте измерений.

D.6 Частоты

Измерения должны быть проведены на всем диапазоне частот от 30 до 1000 МГц. Минимальное время перестройки частоты должно соответствовать требованиям СИСПР 12:1997.

В случае, если во время испытаний превышена норма, то необходимо провести анализ, чтобы убедиться, что это связано с электрическим или электронным сборочным узлом, а не с внешним излучением.

Размеры в метрах

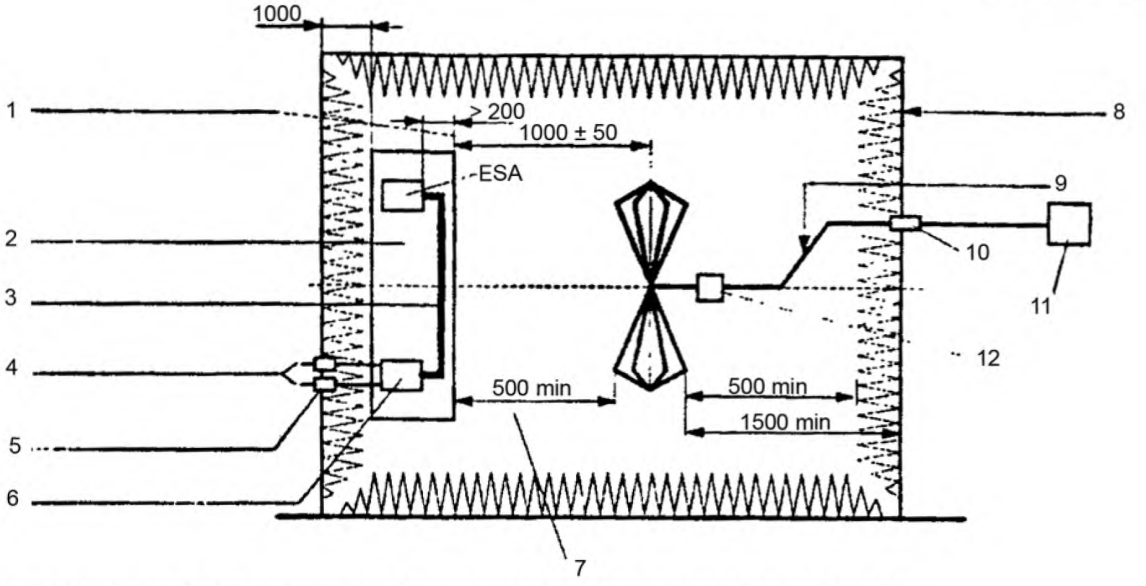


A – испытуемый образец на пластине заземления; B – антенна

Зона, свободная от отражающих электромагнитное излучение предметов (см. СИСПР 12:1997).

Рисунок D.1 – Границы площадки для испытаний электрического или электронного сборочного узла

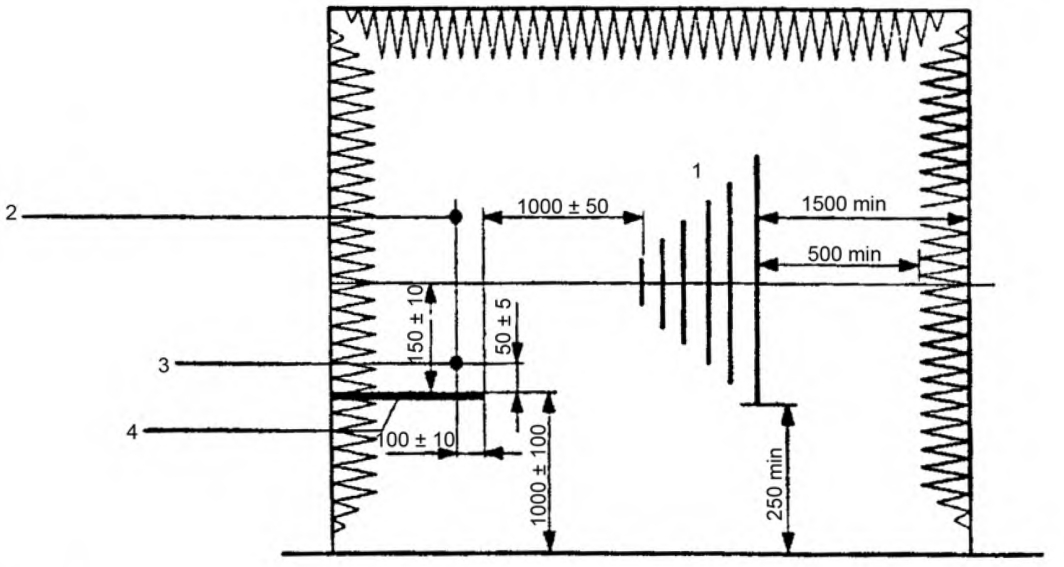
Размеры в миллиметрах



1 – расстояние до оси антенны или ближайшего элемента антенны (1000 ± 50) мм;
2 – испытательный стенд с пластиной заземления, прикрепленный к стене;
3 – испытательный жгут проводов длиной (1500 ± 75) мм, размещенный на высоте (50^{+10}) над пластиной заземления;
4 – источник питания испытуемого образца;
5 – ввод;
6 – соединительная коробка, включая эквивалент сети;
7 – ближайшие излучающие элементы, находящиеся на расстоянии не менее 500 мм от края пластины заземления;
8 – экранированная камера;
9 – коаксиальный кабель с двойным экранированием;
10 – ввод;
11 – измерительный приемник;
12 – согласующее устройство антенны (при необходимости), находящееся в непосредственной близости от антенны

Рисунок D.2 – Связанное широкополосное электромагнитное излучение электрических или электронных сборочных узлов. Испытательная установка (общий вид)

Размеры в миллиметрах



1 – антенна;
2 – плоскость, в которой расположена контрольная точка и основная часть проводов;
3 – контрольная точка;
4 – опорная плита

Рисунок D.3 – Связанное широкополосное электромагнитное излучение электрических или электронных сборочных узлов. Вид испытательного стенда в плоскости продольной симметрии (вид слева)

Приложение Е
(обязательное)

Метод измерения узкополосного электромагнитного излучения электрических или электронных сборочных узлов

Е.1 Общие положения

Е.1.1 Метод испытания электрических или электронных сборочных узлов

Метод испытаний, приведенный в настоящем приложении, должен применяться для электрических или электронных сборочных узлов.

Е.1.2 Измерительная аппаратура

Измерительная аппаратура должна соответствовать требованиям, указанным в СИСПР 16-1:1999.

В соответствии с настоящим приложением для измерения узкополосного электромагнитного излучения используется пиковый детектор или детектор средних значений.

Е.1.3 Метод испытаний

Испытания предназначены для измерения узкополосного электромагнитного излучения, например, такого как энергия, излучаемая микропроцессорной системой передачи данных.

Е.2 Результаты измерений

Результаты измерений должны быть выражены в дБ (мкВ/м) или (мкВ/м).

Е.3 Размещение при измерениях

Е.3.1 Испытательный стенд

Испытательный стенд должен соответствовать требованиям, указанным в СИСПР 16-1:1999 (рисунок D.1).

Е.3.2 Измерительное оборудование

Измерительная установка, испытательная камера или строительная машина, в которой расположена измерительная аппаратура, должны находиться вне границ, обозначенных на рисунке D.1.

Е.3.3 Испытательное оборудование в закрытом исполнении

Испытательное оборудование в закрытом исполнении также может использоваться, если будет показано соотношение между оборудованием и открытой испытательной площадкой. Оно не должно отвечать требованиям рисунка D.1, кроме соблюдения расстояния от антенны до испытуемого электрического или электронного сборочного узла и высоты антенны (см. рисунки D.2 и D.3).

Е.3.4 Окружающая среда

Чтобы гарантировать отсутствие постороннего шума или сигналов достаточной величины, которые могут существенным образом повлиять на результаты испытаний, измерения должны проводиться до и после основных испытаний. Для обоих видов измерений посторонний шум или сигнал должны быть не менее чем на 10 дБ ниже помех, указанных в 4.3.2 (кроме узкополосных передач во внешней окружающей среде).

Е.4 Состояние электрического или электронного сборочного узла во время испытаний

Е.4.1 Режим работы

Испытуемый электрический или электронный сборочный узел должен находиться в нормальном рабочем режиме.

Е.4.2 Окружающая среда при испытаниях

Испытания не должны проводиться во время дождя или других атмосферных осадков, а также в течение 10 минут после их прекращения.

Е.4.3 Расположение электрического или электронного сборочного узла

Испытуемый электрический или электронный сборочный узел и жгут проводов длиной (1500 ± 75) мм должны находиться на деревянной или другой непроводящей поверхности на высоте 50^{+10} мм от металлической пластины заземления. Однако, если какая-либо часть испытуемого электрического или электронного сборочного узла электрически связана с металлическим корпусом строительной машины, то эту часть следует соединить с заземляющей пластиной.

Пластина заземления представляет собой металлический лист минимальной толщиной 0,5 мм. Минимальный размер пластины заземления зависит от размеров испытуемого электрического или электронного сборочного узла и должен создавать условия для размещения жгутов проводов и компонентов. Пластина заземления должна быть соединена с защитным проводом системы заземления и расположена параллельно на высоте (1,0 ± 0,1) м от площадки, на которой находится испытательное оборудование.

Испытуемый электрический или электронный сборочный узел должен быть размещен и подключен в соответствии с установленными требованиями. Провода цепей питания должны быть расположены вдоль узла на расстоянии (100 ± 10) мм от края пластины заземления, расположенного ближе всего к антенне.

Испытуемый электрический или электронный сборочный узел должен быть соединен с системой заземления в соответствии с инструкциями изготовителя. Применение дополнительного заземления не допускается.

Минимальное расстояние между испытуемым электрическим или электронным сборочным узлом и другими токопроводящими объектами, например стенами экранированного помещения (за исключением пластины заземления, находящейся под испытуемым образцом), должно составлять 1,0 м.

Е.4.4 Подача питания на электрический или электронный сборочный узел

Питание на испытуемый электрический или электронной сборочный узел должно подаваться через эквивалент сети с индуктивностью и сопротивлением 5 мкГн/50 Ом, который должен быть соединен с пластиной заземления. Отклонение напряжения источника питания должно быть ± 10 % от номинального рабочего напряжения. Пульсация напряжения должна быть менее 1,5 % от номинального рабочего напряжения, измеренного на разъеме эквивалента сети.

Е.4.5 Электрический или электронный сборочный узел, состоящий из нескольких сборочных единиц

Если испытуемый электрический или электронный сборочный узел состоит из более чем одного узла, то применяемые соединительные кабели соответствуют жгутам проводов, применяемым в строительной машине. Если это невозможно, то минимальная длина провода между электрическим или электронным сборочным узлом и эквивалентом сети должна быть 1,5 м. Кабели в цепях соединения должны находиться под нагрузками, соответствующими условиям эксплуатации. Если для правильной работы испытуемого электрического или электронного сборочного узла требуется дополнительное оборудование, то необходимо обеспечить компенсацию того влияния, которое оно оказывает на измеряемое излучение.

Е.5 Тип, расположение и ориентирование антенны

Е.5.1 Тип антенны

Любая антенна с линейной поляризацией может быть использована при условии ее нормализации с эталонной антенной.

Е.5.2 Высота и расстояние при измерениях

Е.5.2.1 Высота

Фазовый центр антенны должен находиться на (150 ± 10) мм от пластины заземления.

Е.5.2.2 Расстояние при измерении

Горизонтальное расстояние от фазового центра или вершины до края пластины заземления должно быть (1,0 ± 0,05) м. Ни одна из частей антенны не должна находиться ближе чем 0,5 м от пластины заземления.

Антенна должна быть расположена параллельно плоскости, перпендикулярной к пластине заземления и совпадающей с краем пластины, на которой находится основная часть проводов.

Е.5.2.3 Экранированная камера

Если испытания проводятся в экранированной камере, защищенной от электромагнитных помех, то принимающие элементы антенны должны быть расположены на расстоянии не менее чем 1,0 м от любого радиопоглощающего материала и не менее 1,5 м от стены камеры. Не должно быть поглощающих материалов между принимающей антенной и испытуемым электрическим или электронным сборочным узлом.

Е.5.3 Ориентация и поляризация антенны

Для каждого измерения показания прибора должны быть сняты при горизонтальной и вертикальной поляризации антенны.

Е.5.4 Показания прибора

Максимальное значение по результатам двух измерений, выполненных в соответствии с Е.5.3 в каждой из частот, принимается за основной показатель на частоте измерений.

Е.6 Частоты

Измерения должны быть проведены на всем диапазоне частот от 30 до 1000 МГц. Минимальное время перестройки частоты должно соответствовать требованиям СИСПР 12:1997.

В случае, если во время испытаний превышена норма, то необходимо провести анализ, чтобы убедиться, что это связано с электрическим или электронным сборочным узлом, а не с внешним излучением.

Приложение F
(справочное)

Руководство по выбору испытуемого образца

F.1 Общие положения

Так как строительные машины содержат различные электрические или электронные компоненты, выбор испытуемого образца строительных машин или электрических или электронных сборочных узлов должен быть основан на оценке условий, которые могут возникнуть в наиболее неблагоприятной электромагнитной обстановке. Таким образом, для практического осуществления размещения строительных машин или электрических или электронных сборочных узлов при испытаниях информация, приведенная в настоящем приложении, может быть полезна пользователю настоящего стандарта для наилучшего размещения образца при испытаниях.

F.2 Критерий для анализа

F.2.1 Узкополосное излучение

Должны быть рассмотрены следующие факторы:

Присутствуют ли источники узкополосного излучения (генератор) с частотой более 9 кГц (пример генератора с частотой больше чем 9 кГц – микропроцессорные синхронизирующие генераторы или другие модулированные сигналы)?

F.2.2 Широкополосное излучение

Присутствуют ли источники широкополосного излучения (например, источниками широкополосного шума являются моторы стеклоочистителей и искровое зажигание)?

Работают ли они непрерывно?

F.2.3 Помехоустойчивость

Возможно ли влияние ухудшения в работе системы на:

– непосредственное управление строительной машиной водителем;
– управление двигателем;
– систему рулевого управления;
– тормозную систему;
– движение частей строительной машины;
– любые функции строительной машины, которые могут привести к возникновению опасности;
– любые функции строительной машины, которые могут привести к ошибкам водителя или персонала (людей) при прекращении приближения машины.

Входят ли в состав системы любые активные полупроводниковые устройства (примером активных полупроводниковых устройств являются транзисторы и микропроцессоры)?

Питание прибора осуществляется от отдельного источника или через реле?

Если ухудшение работы системы не мешает водителю, то изготовитель должен установить или продемонстрировать механическую норму, например максимальную скорость изменения.

Приложение ZA
(справочное)

Требования европейского стандарта, касающиеся основополагающих требований и других положений Директив ЕС

Европейский стандарт разработан Европейским комитетом по стандартизации (CEH) по поручению Комиссии Европейского сообщества и Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ) и способствует выполнению существенных требований:

Директивы 89/336/ЕЕС «Электромагнитная совместимость».

ВНИМАНИЕ! На изделия, которые входят в область применения настоящего стандарта, могут распространяться требования других Директив ЕС.

Соответствие требованиям европейского стандарта является средством выполнения конкретных существенных требований соответствующей Директивы и соответствующих регламентирующих документов Европейской ассоциации свободной торговли.

Библиография

[1]	Международный стандарт IEC 60050 (161):1990 (МЭК 60050 (161):1990)	International electrotechnical dictionary – Electromagnetic compatibility (Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость)

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии международных стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичного и модифицированного государственных стандартов

Таблица Д.А.1

Обозначение и наименование международного и европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
СИСПР 12:1997 Нормы и методы измерения индустриальных радиопомех от транспортных средств, моторных лодок и устройств с двигателем внутреннего сгорания с искровым зажиганием	MOD	СТБ ГОСТ Р 51318.12-2001 (СИСПР 12:1997) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от самоходных средств, моторных лодок и устройств с двигателями внутреннего сгорания. Нормы и методы испытаний
ЕН 1070:1998 Безопасность оборудования. Термины и определения	IDT	ГОСТ ЕН 1070-2003 Безопасность оборудования. Термины и определения

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

Сдано в набор 06.09.2007. Подписано в печать 24.10.2007. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 4,65 Уч.- изд. л. 1,84 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
Лицензия № 02330/0133084 от 30.04.2004.
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.

gost.e-ecolog.ru