ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ EN 50370-2-2008

Электромагнитная совместимость

СТАНКИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ

Часть 2
Помехоустойчивость

Электрамагнітная сумяшчальнасць

СТАНКІ МЕТАЛААПРАЦОЎЧЫЯ

Частка 2
Перашкодаўстойлівасць

(EN 50370-2:2003, IDT)

Издание официальное

БЗ 5-2008

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.9.06:621.391.82.016.35(083.74)(476) МКС 25.080.01; **33.100.10** КП 03 IDT

Ключевые слова: станки металлообрабатывающие, электромагнитная совместимость, помехоустойчивость, помехи электромагнитные, методы испытаний и измерений

ОКП РБ 29.42

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 30 мая 2008 г. № 30

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 50370-2:2003 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Produktfamiliennorm für Werkzeugmaschinen – Teil 1: Störaussendung (Электромагнитная совместимость. Стандарт на однородную группу продукции металлорежущих станков. Часть 2. Помехоустойчивость).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CENELEC/TC 210 «Электромагнитная совместимость (ЭМС)» Европейского комитета по стандартизации в электротехнике (CENELEC).

Перевод с немецкого языка (en).

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

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования европейского стандарта в соответствии с требованиями ТКП 1.5-2004 (04100).

В раздел «Нормативные ссылки» введены международные стандарты IEC 60050-131:2002 и IEC 60050-151:2001.

В разделе «Нормативные ссылки» ссылки на европейские стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 Настоящий стандарт взаимосвязан с техническим регламентом ТР 2007/002/BY «Электромагнитная совместимость технических средств» и реализует его существенные требования к электромагнитной совместимости.

Соответствие взаимосвязанному государственному стандарту обеспечивает выполнение существенных требований к электромагнитной совместимости технического регламента ТР 2007/002/BY «Электромагнитная совместимость технических средств»

5 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

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Сокращения 3
4 Конфигурация системы 3
4.1 Принцип испытания 4
5 Испытания на помехоустойчивость 4
5.1 Сопоставление и выбор методов испытаний 4
5.2 Требования к испытаниям 6
5.3 Оценка функционирования и критерии качества функционирования эксплуатационных характеристик 6
5.4 Условия испытаний 8
5.5 Программа и протокол испытаний 9
5.6 Испытание типа металлообрабатывающих станков с различной конфигурацией 9
5.7 Меры предосторожности во время проведения испытаний 10
6 Документация на изделие 10
Приложение А (обязательное) Требования к испытанию типа 11
Приложение В (обязательное) Совокупное электрическое оборудование 15
Приложение С (обязательное) Блоки (модули) металлообрабатывающих станков 16
Приложение D (справочное) Программа испытаний 18
Приложение Е (справочное) Алгоритм операций при проведении испытаний 19
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам 20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Электромагнитная совместимость
СТАНКИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ
Часть 2
Помехоустойчивость

Электрамагнітная сумяшчальнасць
СТАНКІ МЕТАЛААПРАЦОЎЧЫЯ
Частка 2
Памехаўстойлівасць

Electromagnetic compatibility
Machine tools
Part 2
Immunity

Дата введения 2008-12-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования устойчивости к электромагнитным помехам металлообрабатывающих станков, предназначенных для промышленного и аналогичного применения, с номинальным рабочим напряжением не более 1000 В переменного тока или 1500 В постоянного тока.

Металлообрабатывающие станки могут содержать двигатели, нагревательные элементы или их комбинации. Они могут иметь электрическую или электронную схему управления и работать от распределительной сети или любого другого источника электроэнергии.

Настоящий стандарт также можно применять для проведения оценки электрического оборудования, эксплуатируемого в среде, в которой действуют менее жесткие требования к помехоустойчивости, чем в промышленной среде (например, жилая зона, малые предприятия и т. д.).

Настоящий стандарт не предусмотрен для применения при проведении оценки соответствия требованиям к электромагнитной совместимости (ЭМС) блоков (модулей), которые вводят в действие отдельно (в разъединенном состоянии).

Настоящий стандарт не устанавливает требований безопасности.

Настоящий стандарт не распространяется на:

– технологические линии;

– электрическое оборудование, предусмотренное для применения на местах, в которых действуют специальные условия в отношении электромагнитной среды, такие как наличие высокочастотных электромагнитных полей (например, вблизи радиовещательных станций) или возникновение переменных перенапряжений в распределительной сети (например, на электростанциях). В подобных случаях может потребоваться применение особых мер по ЭМС.

Требования к помехоустойчивости охватывают диапазон частот от 0 Гц до 400 ГГц. Для частот, не входящих в указанный диапазон, проведение испытаний не требуется.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения)

EN 61000-4-2:1995 Электромагнитная совместимость. Часть 4-2. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электростатическому разряду

EN 61000-4-3:2006 Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытание на помехоустойчивость к воздействию электромагнитного поля радиочастотного диапазона

EN 61000-4-4:2004 Электромагнитная совместимость (ЕМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам

Издание официальное

EN 61000-4-5:2006 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии

EN 61000-4-6:2007 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями

EN 61000-4-8:1993 Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к магнитным полям промышленной частоты

EN 61000-4-11:2004 Электромагнитная совместимость. Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам и прерываниям подачи электроэнергии и изменениям напряжения

IEC 60050-131:2002 Международный электротехнический словарь. Часть 131. Теория электрических цепей

IEC 60050-151:2001 Международный электротехнический словарь. Часть 151. Электрические и магнитные устройства

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

3.1.1 металлообрабатывающий станок (Werkzeugmaschine): Оборудование, находящееся во время эксплуатации в неподвижном состоянии, функционирующее от внешнего электрического источника энергии и предназначенное для резания изделий из твердого металла (например, обточки, фрезерования, шлифования, растачивания, снятия стружки) или их обработки без удаления материала (обработки давлением, например гибки, штамповки, ковки и т. д.).

Как правило, металлообрабатывающий станок оснащен системой электропитания, электрическими и электронными управляющими и исполнительными устройствами, одним или несколькими приводными механизмами, предназначенными для перемещения подвижных элементов или частей.

3.1.2 блок, модуль (Baugruppe, Modul): Механическая, пневматическая, гидравлическая, электрическая и/или электронная часть оборудования (например, станина, резцедержатель, датчик, шпиндель, шкаф управления, включая систему числового программного управления и человеко-машинный интерфейс, программируемое устройство управления – программируемый контроллер, исполнительный приводной механизм), которая предназначена для встраивания в оборудование или систему. Составная часть может быть выполнена в виде блока (модуля).

3.1.3 компонент, блок, модуль, активные в электромагнитном отношении (elektromagnetische relevante Komponente, elektromagnetische relevante Baugruppe, elektromagnetische relevantes Modul): Компонент или блок (модуль), которые вследствие своих электромагнитных характеристик могут ухудшать рабочие характеристики под воздействием электромагнитных помех до уровня, оказывающего влияние на характеристики ЭМС или предусмотренные функции оборудования, в которое они встроены.

3.1.4 порт (Anscluss): Сопряжение между отдельным металлообрабатывающим станком или блоком (модулем) и внешней электромагнитной средой [IEV 131-02-21, модифицированный].

Примечание – Сопряжение означает физическую границу металлообрабатывающего станка в сборе или блока (модуля).

3.1.5 сигнальный интерфейс (Signalschnittstelle): Порт ввода/вывода, предназначенный для соединения блоков (модулей) контроля, управления и/или защиты с другими блоками (модулями) металлообрабатывающего станка.

3.1.6, силовой интерфейс, интерфейс электропитания (Leistungsschnittstelle, Stromversogungs-schnittstelle): Порт, предназначенный для распределения электрической энергии внутри металообрабатывающего станка.

Примечание – Порт блока (модуля) может быть соединен с портом металлообрабатывающего станка или с другим блоком (модулем) внутри металлообрабатывающего станка посредством интерфейса.

3.1.7 совокупное электрическое оборудование (gesamte elektrische Ausrüstung): Все активные в электромагнитном отношении блоки (модули), отделенные от механической структуры металлообрабатывающего станка и скомпонованные для проведения испытаний этого оборудования в соответствии с требованиями стандарта.

3.1.8 испытание типа (Typprüfung): Испытание одного или нескольких изделий определенной конструкции с целью подтверждения того, что данная конструкция отвечает соответствующим требованиям [IEV 151-04-15].

3.1.9 оборудование (Betriebsmittel): Металлообрабатывающий станок в целом, совокупное электрическое оборудование или электрические/электромеханические блоки.

3.2 Сокращения

AM – амплитудная модуляция;
EDM – электроэрозионный станок;
ЭМС – электромагнитная совместимость;
ЭСР – электростатический разряд;
ИО – испытуемое оборудование;
LED – светоизлучающий диод; светодиод;
T_h – длительность импульса по половине амплитудного значения;
T_r – длительность фронта импульса.

4 Конфигурация системы

Базовая конструкция (см. рисунок 1) может состоять из:
– блока электропитания;
– схемы и устройства управления и защиты;
– одного или нескольких элементов согласования мощности (например, узел приводного механизма) для системы управления и/или преобразования электрической энергии;
– одного или нескольких исполнительных элементов или необходимых преобразователей;
– систем регулирования и программного управления, таких как система числового программного управления, система программируемого регулирования, с относящимися к ним периферийными устройствами, программными и проверочными инструментальными средствами, устройствами контроля и человеко-машинным интерфейсом;
– внешних периферийных устройств (преобразователя, терминала оператора, аварийного выключателя и т. д.);
– станины и подвижных частей, приводимых в движение исполнительными элементами.

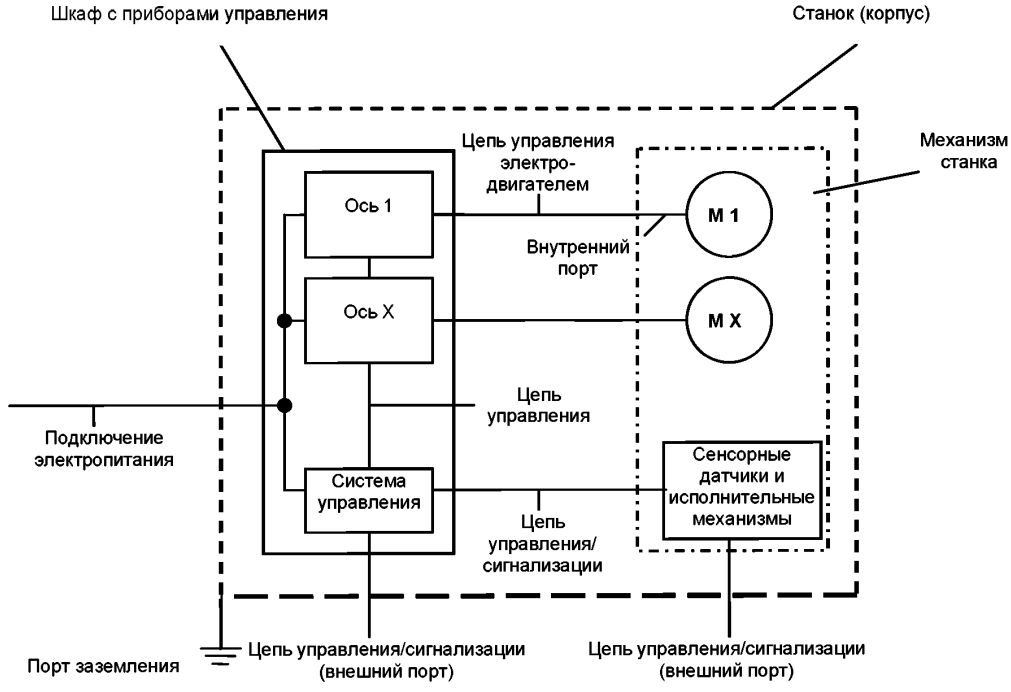


Рисунок 1 – Конфигурация системы и примеры соединений

4.1 Принцип испытания

Испытание типа конечного изделия является общепринятой процедурой подтверждения соответствия. Однако только для ограниченной номенклатуры металлообрабатывающих станков возможно с технической точки зрения и целесообразно с экономической проведение испытаний полностью укомплектованных металлообрабатывающих станков в испытательной установке для проверки на электромагнитную совместимость. Эти станки подлежат проведению испытаний типа на электромагнитную совместимость в испытательной установке в отличие от станков, которые не могут быть подвергнуты такому испытанию из-за своей массы, размеров, режимов работы, неадекватной стоимости или длительности испытаний.

Необходимо также учитывать тип производства (единичное или серийное), тип металлообрабатывающего станка, его модернизацию и внесенные изменения.

Таким образом, учитывают следующее:

– металлообрабатывающие станки, которые подлежат испытаниям типа;

– металлообрабатывающие станки, которые не подлежат испытаниям типа;

– тип металлообрабатывающего станка;

– внесенные изменения, дополнения и доработки.

Для подтверждения соответствия в зависимости от используемого метода испытаний применяют одно или несколько испытаний из нижеприведенных:

– испытание типа в испытательной установке для проверки на электромагнитную совместимость;

– визуальный контроль всего металлообрабатывающего станка;

– дополнительные испытания металлообрабатывающего станка в присутствии изготовителя.

5 Испытания на помехоустойчивость

5.1 Сопоставление и выбор методов испытаний

Методы испытаний на помехоустойчивость описаны ниже. В приложении Е приведен алгоритм операций, необходимых при проведении испытаний указанными методами измерений.

5.1.1 Металлообрабатывающие станки с пассивными в электромагнитном отношении компонентами

Если металлообрабатывающие станки не содержат активных в электромагнитном отношении компонентов, то проведение испытаний не требуется.

Пример – Металлообрабатывающие станки, которые содержат такие компоненты, как, например, электродвигатель и электромеханический выключатель, термостат, аккумуляторная батарея.

5.1.2 Металлообрабатывающие станки с активными в электромагнитном отношении компонентами

Если металлообрабатывающие станки содержат активные в электромагнитном отношении компоненты, например электронные системы управления и силовые блоки, то следует провести один из методов испытаний, указанных в таблице 1. Метод испытаний выбирает изготовитель исходя из технических характеристик металлообрабатывающего станка.

Таблица 1 – Методы испытаний

Вид испытаний	Метод А (применяют для полностью укомплектованного металлообрабатывающего станка)	Метод В (применяют для совокупного электрического оборудования)	Метод С (применяют для электрических или электромеханических узлов (модулей)
Испытание типа	Обязательно	Обязательно	Обязательно
Визуальный контроль полностью укомплектованного металлообрабатывающего станка	Необязательно	По решению изготовителя (см. примечание)	Обязательно
Дополнительные испытания полностью укомплектованного металлообрабатывающего станка в присутствии изготовителя	Необязательно	По решению изготовителя (см. примечание)	Обязательно
Примечание – Решение о проведении визуального контроля или дополнительных испытаний принимает изготовитель.			

5.1.2.1 Метод испытания А

Испытания металлообрабатывающего станка следует проводить в соответствии с требованиями к помехоустойчивости, установленными в настоящем стандарте (см. 5.2 – 5.6 и приложение А).

Во время проведения испытаний металлообрабатывающий станок должен работать в режиме, указанном изготовителем.

Приведенные в таблице 2 критерии качества функционирования должны применяться для анализа металлообрабатывающего станка до, во время и после проведения испытаний на помехоустойчивость.

5.1.2.2 Метод испытания В

Испытания электрического оборудования металлообрабатывающего станка, предназначенного для испытаний, следует проводить в соответствии с требованиями к помехоустойчивости, установленными в настоящем стандарте (см. 5.2 – 5.6 и приложения А и В), выполняя при этом требования, которые были определены и установлены изготовителем.

Критерии качества функционирования (см. таблицу 2) должны применяться для анализа металлообрабатывающего станка до, во время и после проведения испытаний на помехоустойчивость.

5.1.2.3 Метод испытания С

Для проведения испытаний по методу С изготовитель должен соответствующим образом разделить металлообрабатывающий станок на блоки (модули).

После разделения металлообрабатывающего станка на блоки (модули) изготовитель должен классифицировать каждый блок (модуль) в отношении устойчивости к электромагнитным помехам – с активными и пассивными в электромагнитном отношении компонентами.

Для блоков (модулей) с пассивными в электромагнитном отношении компонентами испытания не проводятся.

Для блоков (модулей) с активными в электромагнитном отношении компонентами предусматривается следующее:

1) определяют, какие порты (интерфейсы) металлообрабатывающего станка имеют электрическое соединение с портами (интерфейсами) блоков (модулей) (см. приложение С, таблицу С.1);

2) испытанию должны быть подвергнуты все порты (интерфейсы) блоков (модулей), которые в полностью укомплектованном металлообрабатывающем станке являются внешними портами;

3) корпус блоков (модулей) должен быть соединен с корпусом металлообрабатывающего станка;

4) испытания модуля следует проводить в соответствии с требованиями к помехоустойчивости, установленными в настоящем стандарте (см. 5.2 – 5.6 и приложения А и С), или в соответствии с другими стандартами по электромагнитной совместимости, устанавливающими требования к помехоустойчивости в сфере промышленности.

Примечание – Изготовитель металлообрабатывающего станка может не повторять испытания на помехоустойчивость блоков (модулей), соответствие которых требованиям ЭМС было подтверждено изготовителем блока (модуля).

5.2 Требования к испытаниям

Испытания интерфейсов металлообрабатывающих станков или блоков (модулей) следует проводить по 5.1.2.1 – 5.1.2.3 и указанным в этих пунктах приложениям.

Если физические характеристики портов, предназначенных для технических, измерительных цепей или цепей управления, а также сигнальных интерфейсов являются одинаковыми, то достаточно провести испытание одного порта или интерфейса одного типа.

Испытания должны представлять последовательность одиночных испытаний. Последовательность испытаний устанавливают дополнительно.

Как правило, испытания проводят в соответствии с условиями, установленными в основополагающих стандартах (такие испытания могут включать измерения на месте эксплуатации, если последние предусмотрены в соответствующем основополагающем стандарте).

Требования к испытательным генераторам, методы испытаний и состав рабочих мест для испытаний приведены в основополагающих стандартах по электромагнитной совместимости.

Содержание этих основополагающих стандартов не приведено в настоящем стандарте, однако приведены дополнительные сведения, необходимые для проведения испытаний.

5.3 Оценка функционирования и критерии качества функционирования эксплуатационных характеристик

Оценку функционирования во время и/или после испытаний следует проводить обычным способом, при этом необходимо предусмотреть соответствующее подтверждение того, что металлообрабатывающий станок функционирует в соответствии с назначением.

Критерии качества функционирования эксплуатационных характеристик следует использовать для испытания соответствующих функций металлообрабатывающего станка или блоков (модулей) против воздействия помех.

Так как металлообрабатывающие станки и их блоки (модули) представляют собой широкую и неоднородную группу продукции, невозможно установить точные оценочные критерии качества функционирования эксплуатационных характеристик.

Несмотря на это, изготовитель должен составить функциональное описание, определить оценочные критерии качества функционирования эксплуатационных характеристик, подготовить методы контроля, которые можно применять как во время, так и после испытаний, и внести все эти данные в протокол испытаний. Оценка критериев качества функционирования эксплуатационных характеристик должна основываться на общих критериях и неисправностях, приведенных в таблице 2, перечень которых, однако, не является полным.

Изготовитель должен установить репрезентативные параметры для специальных оценочных критериев качества функционирования эксплуатационных характеристик, а также определить допустимые потери или сбои функционирования металлообрабатывающего станка или блока(ов) (модуля(ей).

В таблице 2 установлено три оценочных критерия качества функционирования А, В и С, причем каждый из них устанавливает определенную степень качества при эксплуатации.

Таблица 2 – Определение критериев качества функционирования эксплуатационных характеристик

Область функционирования (эксплуатационная характеристика)	Критерий качества функционирования А. Никаких значительных изменений эксплуатационных характеристик (без изменения(й)	Критерий качества функционирования В. Значительные изменения эксплуатационных характеристик (указать восстанавливаемость)	Критерий качества функционирования С. Остановка, срабатывание устройств защиты (потеря восстанавливаемости)
Основной рабочий режим, предотвращающий потерю данных	Без потери данных. Металлообрабатывающий станок в готовом к эксплуатации состоянии	Без потери данных. В процессе работы металлообрабатывающего станка может происходить сбой в программе. Данные и рабочий режим сохраняются. Программа включается снова после команды запуска цикла	Потеря данных. Готовность к эксплуатации воспроизводится посредством нового запуска или посредством новой установки
Выполнение подпрограммы	Без изменений режима работы. Обеспечивается непрерывная работа металлообрабатывающего станка без значительных изменений параметров, установленных в соответствии с программой	Как и при критерии качества функционирования А без потери данных, за исключением того, что изменение режима и запрограммированного процесса приводит к остановке при помощи программного управления (данные и расположение осей сохраняются). Программа включается снова после команды запуска цикла	Остановка, изменение режима эксплуатации и выполнения программы можно восстановить посредством подачи команд управления или при помощи ряда указаний, которые установлены в руководстве по эксплуатации
Стабильность выбранного режима эксплуатации	Не происходит изменения режима работы	Не применяют	Сбой или изменение выбранного режима работы. Допускается повторный запуск посредством вмешательства персонала, обслуживающего станок[a]
Эксплуатационная готовность силовой полупроводниковой техники, приводных механизмов, ходовых винтов и т. д.	На индикаторе управления, на усилителе мощности или приводном механизме осуществляется регулирование в установленных пределах	Происходит превышение временных пределов регулирования. Сообщение(я) и указание(я) на нарушение границ (на индикаторе управления или на усилителе мощности или приводного механизма). Программа останавливается в режиме удержания без потери данных (данные и расположение осей сохраняются). Программа включается снова после команды запуска цикла	Остановка станка и элементов станка посредством срабатывания защитного устройства и устройства безопасности. Допускается повторный запуск посредством вмешательства персонала, обслуживающего станок

Окончание таблицы 2

Область функционирования (эксплуатационная характеристика)	Критерий качества функционирования А. Никаких значительных изменений эксплуатационных характеристик (без изменения(й)	Критерий качества функционирования В. Значительные изменения эксплуатационных характеристик (указать восстанавливаемость)	Критерий качества функционирования С. Остановка, срабатывание устройств защиты (потеря восстанавливаемости)
Обработка информации и измеренных величин	Без нарушения системы обмена данными между элементами (аппаратами)	Наблюдается нарушение времени, отведенного для обмена данными между единицами (аппаратами). Оба элемента (источник и приемник данных) работают стабильно, а при новом обмене данными не определяется никаких нарушений	Полный выход из строя системы обмена данными между связанными элементами (аппаратами). Допускают новый запуск посредством вмешательства персонала, обслуживающего станок
Эксплуатация индикаторного устройства и дисплейного терминала	Никаких значительных изменений представленной информации. Наблюдаются незначительные изменения интенсивности, яркости или небольшое смещение знаков	Наблюдаются временные изменения представленной информации, незначительные и непродолжительные незапланированные вспышки сигнальных лампочек и световых диодов (LED)[b]	Продолжительный сбой или заметное искажение представленной информации, включая неправильные показания сигнальных лампочек и световых диодов (LED) и т. д.

[a] Пример: металлообрабатывающий станок останавливается; прекращается без видимых причин процесс обработки; управление отсутствует; клавиатура заблокирована; операционная система не функционирует, и станок не работает; режим работы насосов, контакторов, клапанов с электрическими приводами и т. д. определяется состоянием (включенным или выключенным) управляющих устройств.

[b] Пример: дисплей выключен, а станок продолжает работать надлежащим образом; без основания включены устройства тревожной сигнализации; на дисплее без причины появляются сообщения об ошибке, которые не соответствуют действительному состоянию станка во время эксплуатации (например, сообщение об ошибке в техническом состоянии двигателя при исправном приводном механизме).

5.4 Условия испытаний

Если металлообрабатывающий станок или блок (модуль) могут быть соединены со вспомогательным устройством, то испытания необходимо провести в наименее вероятном репрезентативном расположении вспомогательных устройств, необходимых для эксплуатации.

Во время производственного цикла проводят испытания на воздействие электромагнитных полей и проводящих высокочастотных напряжений, вызванных высокочастотными полями, применяя произвольно выбранный режим работы ИО. В случае металлообрабатывающего станка с автоматической последовательностью прохождения программы запуск происходит случайно.

В протоколе испытаний должны быть четко установлены расположение и режимы работы (см. 5.6 и приложения А – С).

5.4.1 Методы А и В

Испытания металлообрабатывающего станка следует проводить в режиме работы, предусмотренном изготовителем, в соответствующих условиях эксплуатации и в соответствии с назначением.

Испытания проводят при установленных или нормальных условиях окружающей среды, предусмотренных для металлообрабатывающих станков при номинальном напряжении и номинальной частоте.

Типичными условиями испытаний металлообрабатывающего станка могут быть следующие:

– эксплуатация станка в цикле моделирования, во время которого задействованы все активные в электромагнитном отношении элементы (компоненты) и/или блоки (модули). Как правило, этот цикл проводят без нагрузки. Некоторые виды металлообрабатывающих станков (например, электроэрозионные станки (EDM), для обработки лазерным лучом) должны работать под нагрузкой (искровой разряд, лазерное излучение) для того, чтобы обеспечить соответствие требованиям к испытанию;

– различные режимы эксплуатации и установки, например шаг выполнения программы, время цикла, скорость, мощность, частота вращения и крутящий момент, установление абсолютной температуры и периодические изменения температур.

Регулировку параметров следует осуществлять без превышения установленного максимума и при 50 %-ном уровне сигнала.

Все испытания на устойчивость к электромагнитным помехам, таким, например, как электростатический разряд (ЭСР), наносекундные импульсные помехи и микросекундные импульсные помехи большой энергии, необходимо проводить при всех выбранных для испытаний режимах эксплуатации (или фазах, являющихся частью режима эксплуатации) металлообрабатывающего станка.

В случае если отдельный цикл эксплуатации продолжается дольше, чем само испытание, то испытание повторяют до тех пор, пока цикл эксплуатации не завершится.

5.4.2 Метод С

Условия испытания, предусмотренные для блоков (модулей), должны быть репрезентативными для их основных реализуемых функций.

5.5 Программа и протокол испытаний

5.5.1 Программа испытаний

Испытания на ЭМС следует проводить в соответствии с программой испытаний на ЭМС, согласованной со всеми участниками испытаний.

Программа испытаний на ЭМС является официальным документом, в котором описаны специфические методы, ресурсы и алгоритм операций, которые имеют значение для данного изделия, определенной услуги, конкретного договора или проекта.

Виды испытаний, эксплуатационные условия эксплуатации, критерии качества функционирования ИО и необходимое вспомогательное оборудование являются существенными факторами при планировании и проведении испытаний на ЭМС. Кроме того, должны быть установлены ответственные за обслуживание ИО лица (см. приложение D).

5.5.2 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующие минимальные данные:

– идентификацию изготовителя или его представителя и испытуемого изделия;

– функции металлообрабатывающего станка, подлежащие оценке;

– функции блока(ов) модуля(ей), предусмотренные для метода С и подлежащие оценке;

– допустимый уровень качества или допустимые нарушения эксплуатационных характеристик во время и/или после испытания в соответствии с установленными в приложении А критериями качества функционирования;

– процедуру исследования нарушения эксплуатационных характеристик металлообрабатывающего станка или блоков (модулей);

– идентификацию портов (интерфейсов), содержащих сигнальные/управляющие цепи и цепи электропитания;

– условия эксплуатации;

– выбранный для испытания цикл моделирования;

– условия окружающей среды;

– описание испытательного оборудования и используемых измерительных приборов;

– расстояние, положение и исходную точку антенны;

– описание расположения оборудования при испытании (например, фотографии);

– описание ИО, кабеля (тип, длина, вилочная часть электрического соединителя), вспомогательного оборудования;

– режим(ы) работы ИО;

– результаты испытаний.

5.6 Испытание типа металлообрабатывающих станков с различной конфигурацией

Для расширения функциональных возможностей металлообрабатывающие станки могут иметь в своем составе различные варианты оборудования. Они представляют собой варианты комплектной или комплексной конфигурации. Во всех случаях изготовитель должен проводить испытания в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Изготовитель должен определить конфигурацию, учитывая ЭМС, при которой возникает максимальная чувствительность по отношению к помехам. Данную репрезентативную конфигурацию следует устанавливать в соответствии с требованиями и видами испытаний, указанными в 5.1, при этом учитываются все другие возможные варианты оборудования. Оценку осуществляют исходя из технической документации (например, блок-схемы, на которой приведены электрические и электромеханические блоки (модули) с соответствующими соединениями).

Если вышеупомянутая репрезентативная конфигурация в отношении одного из выбранных методов испытаний, описанных в 5.1.2 и 5.2, и выбранная контрольная конфигурация соответствуют требованиям настоящего стандарта, то считают, что любой другой подлежащий оценке вариант оборудования или конфигурация также соответствует требованиям настоящего стандарта, без проведения дополнительного контроля.

Если изготовитель меняет конфигурацию металлообрабатывающего станка, то он должен провести оценку всех новых вариантов конфигурации на предмет их репрезентативности.

Таблица 3 – Оценки различных конфигураций в отношении ЭМС

Изготовление металлообрабатывающего станка	Действия
Металлообрабатывающие станки изготавливают в одной или разных конфигурациях	Проводят испытание репрезентативной конфигурации (неблагоприятной конфигурации в отношении ЭМС) в соответствии с 5.1 – 5.2
Изменение металлообрабатывающего станка посредством применения пассивных в электромагнитном отношении компонентов	Соответствие металлообрабатывающего станка требованиям к помехоустойчивости допускают без проведения другого (нового) испытания
Изменение металлообрабатывающего станка посредством применения активных в электромагнитном отношении компонентов	Заново производят оценку в отношении действительности репрезентативной конфигурации. В случае, если она не действительна, проводят испытание новой репрезентативной конфигурации в соответствии с 5.1 – 5.4

«Неблагоприятная конфигурация» может быть идентифицирована посредством исследования различных возможностей образования комбинаций и ограниченных возможностей испытания. «Неблагоприятной конфигурацией» наиболее часто является комплексный вариант оборудования.

5.7 Меры предосторожности во время проведения испытаний

Испытания на помехоустойчивость могут повредить расположенное вблизи оборудование или нанести вред персоналу.

Необходимо принимать соответствующие меры предосторожности.

6 Документация на изделие

Для выполнения требований, предъявляемых к ЭМС изделия, необходимо указать все необходимые меры, принимающие при его монтаже, эксплуатации или обслуживании, например меры по заземлению, применение защитного или специального кабеля, указание максимальных длин кабеля, а также действительного электрического соединения с функциональным заземлением.

Приложение А
(обязательное)

Требования к испытанию типа

Таблица А.1 – Испытание металлообрабатывающих станков на помехоустойчивость. Корпус

Вид помехи	Значение параметра	Единица измерения	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
Магнитное поле промышленной частоты[a]	50 30	Гц А/м (действующее значение)	EN 61000-4-8	A
Радиочастотное электромагнитное поле (амплитудная модуляция)	80 – 1000 10 80	МГц В/м (действующее значение, немодулированное) % АМ (1 кГц)	EN 61000-4-3	A
Электростатический разряд[b]	± 4 (контактный разряд) ± 8 (воздушный разряд)	кВ (напряжение разряда)	EN 61000-4-2	B

[a] Применяют только для оборудования, содержащего устройства (узлы), чувствительные к магнитным полям, такие как элементы Холла, электродинамические микрофоны и т. д. Для мониторов с электронно-лучевой трубкой дрожание изображения зависит от характерного размера изображения и для напряженности магнитного поля 1 А/м рассчитывается следующим образом: величина дрожания изображения $J = (3C + 1)/40$, при этом дрожание изображения J и характерный размер изображения C выражают в миллиметрах. Так как дрожание изображения пропорционально напряженности магнитного поля, испытания допускается проводить при других значениях напряженности поля с последующей экстраполяцией к уровню дрожания изображения для напряженности 1 А/м.

[b] Не используют на сигнальных проводах и в местах, которые доступны только для проведения технического обслуживания.

Таблица А.2 – Испытание металлообрабатывающих станков на помехоустойчивость. Порты ввода-вывода сигналов

Вид помехи	Значение параметра	Единица измерения	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотным электромагнитным полем (амплитудная модуляция)[a]	0,15 – 80 10 80	МГц В (действующее значение, немодулированное) % АМ (1 кГц)	EN 61000-4-6	A
Наносекундные импульсные помехи[b]	± 1,0 5/50 5	кВ (пиковое значение) T_r/T_h, нс Частота повторения, кГц	EN 61000-4-4 (емкостные клещи связи)	B
Микросекундные импульсные помехи большой энергии Подача помехи по схеме «провод – земля»[c]	1,2/50 (8/20) ± 1	T_r/T_h, мкс кВ	EN 61000-4-5	B

[a] Применяют только для портов и/или интерфейсов, у которых длина подключаемых кабелей в соответствии с технической документацией изготовителя может превышать 3 м.
Уровень помехи при испытаниях может устанавливаться эквивалентным током на нагрузке 150 Ом.
[b] Применяют только для портов, у которых длина подключаемых кабелей в соответствии с технической документацией изготовителя более 10 м и которые не предназначены для управления производственным процессом; во всех остальных случаях полная длина может превышать 3 м.
[c] Применяют только для портов и/или интерфейсов, к которым в соответствии с технической документацией изготовителя могут быть подключены кабели, проходящие вне здания.

Таблица А.3 – Испытание металлообрабатывающих станков на помехоустойчивость. Входные и выходные порты электропитания постоянного тока

Вид помехи	Значение параметра	Единица измерения	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотным электромагнитным полем (амплитудная модуляция)	0,15 – 80 10 80	МГц В (действующее значение, немодулированное) % АМ (1 кГц)	EN 61000-4-6	A
Наносекундные импульсные помехи	± 2,0 5/50 5	кВ (пиковое значение) T_r/T_h, нс Частота повторения, кГц	EN 61000-4-4	B

Таблица А.4 – Испытание металлообрабатывающих станков на помехоустойчивость. Входные и выходные порты электропитания переменного тока

Вид помехи	Значение параметра	Единица измерения	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотным электромагнитным полем (амплитудная модуляция)[a]	0,15 – 80 10 80	МГц В (действующее значение, немодулированное) % АМ (1 кГц)	EN 61000-4-6	A
Наносекундные импульсные помехи[b]	± 2,0 5/50 5	кВ (пиковое значение) T_r/T_h, нс Частота повторения, кГц	EN 61000-4-4	B
Провалы напряжения электропитания (применяют только на входах сети переменного тока)	30 0,5	% уменьшения Периодов	EN 61000-4-11	B для 0,5 периода
	60 | 60 5 | 50	% уменьшения Периоды		C для 5 и 50[c] периодов
Прерывания напряжения электропитания (применяют только на входах сети переменного тока)	> 95 250	% Периоды	EN 61000-4-11	C[c]
Микросекундные импульсные помехи большой энергии Подача помехи по схеме: «провод – земля» «провод – провод»	1,2/50 (8/20) ± 2 ± 1	T_r/T_h, мкс кВ кВ	EN 61000-4-5	B

[a] Испытания не проводят для входных портов, предназначенных для подключения подзаряжаемых батарей, которые для повторной зарядки должны быть изъяты или отсоединены от аппарата (оборудования, устройства). Уровень помех при испытании может устанавливаться эквивалентным током на нагрузке 150 Ом.

[b] Прямая подача энергии с применением цепи соединения/разъединения на сетевых входах и выходах с номинальным током меньше 100 А. Подача энергии с использованием емкостных клещей связи на сетевых входах и выходах с номинальным током более или равным 100 А. В этом случае испытательное напряжение должно быть 4 кВ, частота повторения – 2,5 кГц.

[c] Критерий качества функционирования С для электронных выпрямителей переменного тока: обязательное срабатывание защитных устройств электронных выпрямителей переменного тока (например, предохранителя, устройства защитного отключения).

Таблица А.5 – Испытание металлообрабатывающих станков на помехоустойчивость. Порт заземления

Вид помехи	Значение параметра	Единица измерения	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотным электромагнитным полем (амплитудная модуляция)[a]	0,15 – 80 10 80	МГц В (действующее значение, немодулированное) % АМ (1 кГц)	EN 61000-4-6	A
Наносекундные импульсные помехи	± 1,0 5/50 5	кВ (пиковое значение) T_r/T_h, нс Частота повторения, кГц	EN 61000-4-4 (емкостные клещи связи)	B
[a] Уровень помех при испытании может устанавливаться эквивалентным током на нагрузке 150 Ом.				

Приложение B
(обязательное)

Совокупное электрическое оборудование

Совокупное электрическое оборудование (см. 3.1.7 настоящего стандарта) должно быть подвергнуто испытанию типа как единое целое при заданном режиме функционирования в соответствии с требованиями основополагающих стандартов.

Изготовитель должен разработать руководство по эксплуатации металлообрабатывающего станка.

Для подтверждения того, что при разработке станка установленные нормы для ЭМС были учтены, должен быть проведен визуальный контроль или подготовлена программа проведения испытаний, которая описывает, какие испытания и в каких областях репрезентативно изготовленного металлообрабатывающего станка были проведены.

В протоколе испытаний указывают, что для подтверждения соответствия требованиям настоящего стандарта выбран метод испытаний B.

Приложение С
(обязательное)

Блоки (модули) металлообрабатывающих станков

Порты являются важными точками измерения при проведении испытаний типа металлообрабатывающих станков. Следует установить соответствующие требования к модулям. В таблице С.1 приведены основные испытания.

Изготовитель должен разработать руководство по эксплуатации металлообрабатывающего станка. Для подтверждения того, что при разработке станка установленные нормы для ЭМС были учтены, должен быть проведен визуальный контроль. Необходимо подготовить программу проведения испытаний в которой должно быть указано, какие испытания и в каких областях репрезентативно изготовленного металлообрабатывающего станка были проведены.

Если изготовитель металлообрабатывающего станка отклоняется от мероприятий, которые описаны в руководствах, составленных изготовителем блоков (модулей), то для пояснения отклонений следует провести анализ, основанный на дополнительных испытаниях и/или расчетах и/или опытных данных.

Изготовитель металлообрабатывающего станка в программе испытаний по ЭМС должен изложить все вышеуказанные данные, разновидности блоков (модулей), положения руководства по эксплуатации, результаты визуального(ых) контроля(ей), выбранные испытания и анализ.

В протоколе испытаний указывают, что для подтверждения соответствия требованиям настоящего стандарта выбран метод испытания С.

Техническая документация изготовителя должна содержать следующую фразу: «Настоящий металлообрабатывающий станок содержит модули, которые подвергались испытаниям на ЭМС».

Таблица С.1 – Испытание металлообрабатывающих станков на помехоустойчивость. Перечень портов, измерение в которых следует проводить в соответствии с процедурой, описанной в приложении А

Измеряемый параметр	Порт блока (модуля)	Порт металлообрабатывающего станка	Дополнительные испытания полностью укомплектованного металлообрабатывающего станка
Магнитное поле промышленной частоты[a]	Корпус	Корпус	Необязательно
Радиочастотное электромагнитное поле	Корпус	Корпус	Необязательно
Электростатический разряд	Корпус[b]	Корпус	В соответствии с контрольным уровнем, указанным в приложении А
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотным электромагнитным полем (амплитудная модуляция)	Все внешние порты, предназначенные для полностью укомплектованного металлообрабатывающего станка	Порт для цепи сигнализации, кабель длиной более 3 м. Подключение электропитания. Порт заземления	Необязательно
Наносекундные импульсные помехи	Все внешние порты, предназначенные для полностью укомплектованного металлообрабатывающего станка	Порт для цепи сигнализации, кабель длиной более 3 м. Подключение электропитания. Порт заземления	В соответствии с контрольным уровнем, указанным в приложении А

Окончание таблицы С.1

Измеряемый параметр	Порт блока (модуля)	Порт металлообрабатывающего станка	Дополнительные испытания полностью укомплектованного металлообрабатывающего станка
Микросекундные импульсные помехи большой энергии	Все внешние порты, предназначенные для полностью укомплектованного металлообрабатывающего станка	Порт для сети переменного тока. Порт для сигнальной цепи[c]	Необязательно

[a] Распространяется только на оборудование, которое включает аппараты (конструктивные элементы), которые восприимчивы к магнитным полям.

[b] Для блоков (модулей), которые под нагрузкой не доступны для операторов и обслуживающего персонала и могут использоваться только для непрямого разряда.

[c] Распространяется только на порты и интерфейсы, предусмотренные в соответствии с руководством по эксплуатации для линий, выходящих за пределы здания.

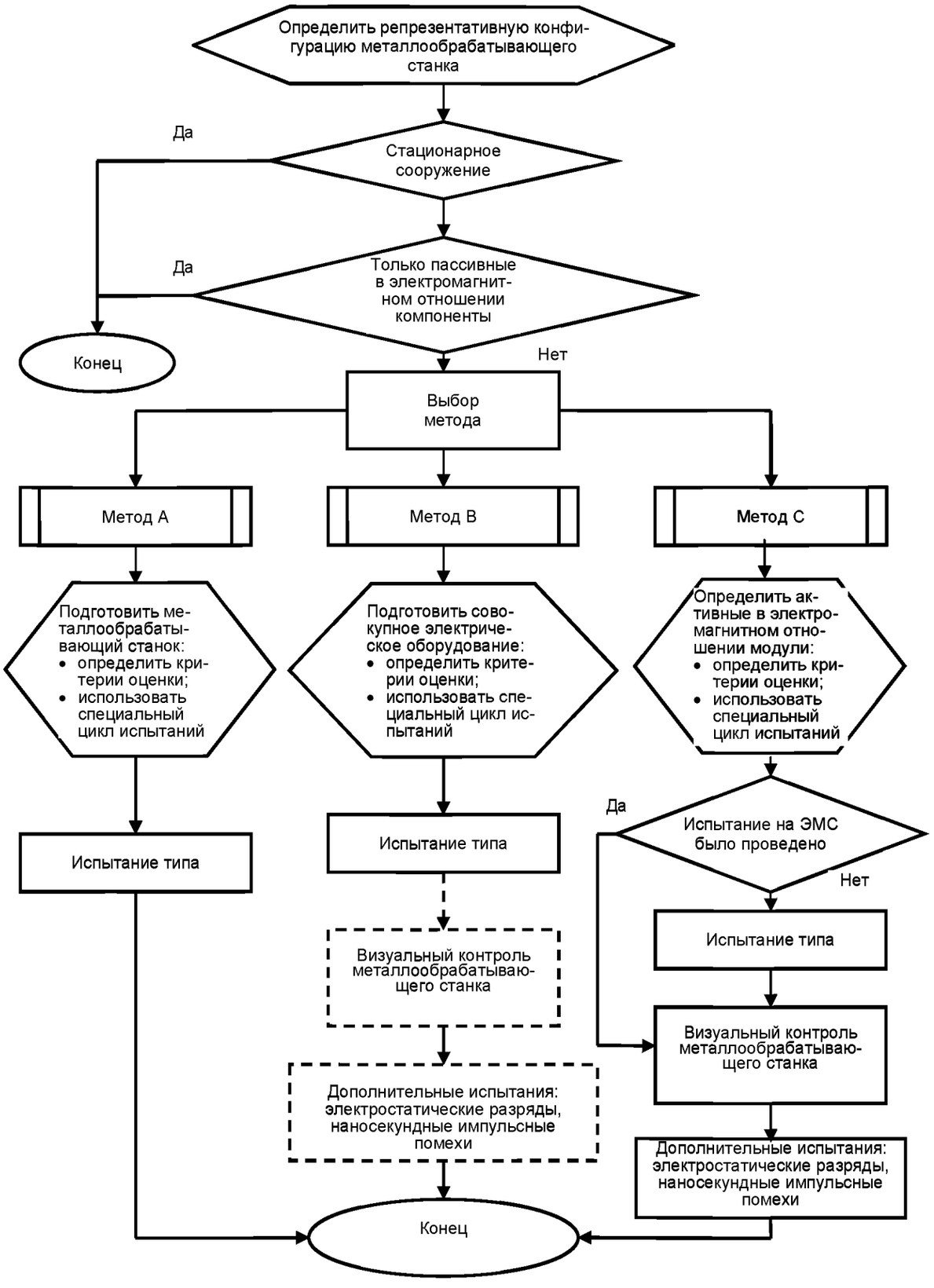
Приложение D
(справочное)

Программа испытаний

Программа испытаний на ЭМС должна содержать следующие данные:
– описание ИО;
– описание периферийных устройств (как составной части ИО или вспомогательных устройств);
– конфигурацию ИО (техническое и программное обеспечение);
– руководство по эксплуатации ИО;
– методику испытаний;
– задачи участников испытаний;
– критерии окончания испытаний;
– требования к испытанию каждого порта в соответствии с приложением А, включая обоснованное пояснение, почему определенные испытания не требуются;
– подробное описание оценочных критериев качества функционирования эксплуатационных характеристик ИО.

Приложение E
(справочное)

Алгоритм операций при проведении испытаний



Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам

Таблица Д.А.1 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам, которые являются идентичными или модифицированными по отношению к международным стандартам

Обозначение и наименование ссылочного европейского стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 61000-4-2:1995 Электромагнитная совместимость. Часть 4-2. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электростатическому разряду	IEC 61000-4-2:2001 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-2. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электростатическому разряду	IDT	СТБ МЭК 61000-4-2-2006 Электромагнитная совместимость. Часть 4-2. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к электростатическим разрядам (IEC 61000-4-2:2001, IDT)
EN 61000-4-3:2006 Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытания на помехоустойчивость к воздействию электромагнитного поля радиочастотного диапазона	IEC 61000-4-3:1995 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 3. Испытания на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю	MOD	СТБ ГОСТ Р 51317.4.3-2001 (МЭК 61000-4-3:1995) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний (IEC 61000-4-3:1995, MOD)
EN 61000-4-4:2004 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам	IEC 61000-4-4:2004 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам	IDT	СТБ МЭК 61000-4-4-2006 Электромагнитная совместимость. Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам (IEC 61000-4-4:2004, IDT)
EN 61000-4-5:2006 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	IEC 61000-4-5:2005 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	IDT	СТБ МЭК 61000-4-5-2006 Электромагнитная совместимость. Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии (IEC 61000-4-5:2005, IDT)
EN 61000-4-6:2007 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенными радиочастотными полями	IEC 61000-4-6:1996 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 6. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями	MOD	СТБ ГОСТ Р 51317.4.6-2001 (МЭК 61000-4-6:1996) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний (IEC 61000-4-6:1996, MOD)

Окончание таблицы Д.А.1

Обозначение и наименование ссылочного европейского стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 61000-4-8:1993 Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к магнитным полям промышленной частоты	IEC 61000-4-8:2001 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытание на помехоустойчивость к силовому частотному магнитному полю сетей электроснабжения	IDT	СТБ МЭК 61000-4-8-2006 Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты (IEC 61000-4-8:2001, IDT)
EN 61000-4-11:2004 Электромагнитная совместимость. Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам и прерываниям подачи электроэнергии и изменениям напряжения	IEC 61000-4-11:2004 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения	IDT	СТБ МЭК 61000-4-11-2006 Электромагнитная совместимость. Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения (IEC 61000-4-11:2004, IDT)

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

Сдано в набор 06.06.2008. Подписано в печать 14.07.2008. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,67 Уч.- изд. л. 1,23 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