МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61340-4-9— 2021

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Методы испытаний для прикладных задач

ОДЕЖДА

(IEC 61340-4-9:2016, Electrostatics — Part 4-9: Standard test methods for specific applications — Garments, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Диполь» (АО «НПФ Диполь») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 19 марта 2021 г. № 138-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июня 2021 г. № 584-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61340-4-9—2021 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2021 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61340-4-9:2016 «Электростатика. Часть 4-9. Методы испытаний для прикладных задач. Одежда» («Electrostatics — Part 4-9: Standard test methods for specific applications — Garments», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 101 «Электростатика».

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© IEC, 2016 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2021

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Условия для выдержки и испытания образцов 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Низкая влажность 2
4.3 Умеренная влажность 2
5 Оборудование и материалы 3
5.1 Требования к средствам испытаний 3
6 Методы испытаний 4
6.1 Подготовка образцов 4
6.2 Требования к условиям испытаний 4
6.3 Проведение испытаний 4
7 Подтверждение соответствия 6
8 Отчетность 6
Приложение А (справочное) Типы одежды и допустимые значения сопротивления 13
Приложение В (справочное) Протокол (пример) 14
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 16
Библиография 17

Введение

Стандарт содержит методы оценки электрического сопротивления одежды с поверхностью из проводящих или рассеивающих материалов и компонентов, используемой в электронной промышленности для защиты от электростатических разрядов. Стандарт устанавливает методы измерений электрического сопротивления одежды, включая измерение сопротивления системы заземляемой антистатической одежды в процессе эксплуатации.

Одежда, изготовленная из синтетических волокон, является распространенным источником возникновения электростатического заряда. Применение специальной антистатической одежды поверх личной может снизить эффект от такого заряда.

В данном стандарте рассмотрены три типа одежды:

a) незаземляемая антистатическая одежда, которая должна сдерживать или иным образом влиять на электрическое поле, создаваемое одеждой, надетой под ней, без заземления. При отсутствии заземления заряд может скапливаться на проводящих и рассеивающих элементах одежды, если они есть, которые могут стать источником электростатических зарядов;

b) заземляемая антистатическая одежда, которая должна обеспечивать более высокий уровень подавления электрического поля, при подключении к заземлению изделий из ткани с низким сопротивлением;

c) система заземляемой антистатической одежды, которая должна обеспечивать заземление персонала, подавлять электрическое поле от одежды, надетой под системой, а также соединять кожу пользователя с определенным контуром заземления. Систему заземляемой антистатической одежды допускается использовать в сочетании с системой непрерывного или постоянного мониторинга, аналогичной тем, которые используются при непрерывном мониторинге антистатических браслетов[1)] на участке, защищенном от электростатического разряда (УЗЭ).

Характеристика сопротивления является одним из параметров, который учитывают при оценке антистатической одежды, применяемой для любых задач. Чтобы полностью охарактеризовать одежду, также устанавливают требования к снижению электрических полей, времени стекания заряда, максимальному напряжению, остаточному напряжению и трибоэлектрическому заряжению. Другие характеристики, связанные с применением или условиями применения, такие как совместимость с чистыми помещениями, химическая или огнеустойчивость, оцениваются при выборе одежды, но они не рассматриваются в настоящем стандарте.

Фабричную одежду, изготовленную из материалов, не обладающих поверхностной проводимостью, но которая может обладать другими свойствами, влияющими на уровень рассеивания или подавления электростатического заряда при соединении с заземлением, методами, приведенными в настоящем стандарте, не испытывают.

Следует учитывать, что некоторые материалы одежды или ее элементы могут привести к накоплению напряжения на поверхности и перемещению заряда, который может быть опасным для электронных устройств.

[1)] *Система непрерывного мониторинга антистатического браслета приведена в IEC 61340-5-2:2018.*

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Методы испытаний для прикладных задач

ОДЕЖДА

Electrostatics. Standard test methods for specific applications. Garments

Дата введения — 2021—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит описание методов определения электрического сопротивления для антистатической одежды. Приведенные методы испытаний могут быть использованы как для оценки однородно проводящей или однородно рассеивающей электростатический заряд одежды, так и для одежды, в которой используют компоненты или элементы с поверхностной проводимостью или поверхностным рассеиванием.

Примечание — Описанные в настоящем стандарте методы не подходят для определения характеристик материалов, содержащих внутренние проводящие волокна или внутренние проводящие слои.

Методы измерения сопротивления «от точки до точки» определяют электрическое сопротивление между двумя рукавами, любыми двумя частями одежды или двумя и более электрически взаимосвязанными элементами незаземляемой антистатической одежды, включая, где это применимо, сопротивление швов и манжет.

Альтернативным методом измерения сопротивления «от точки до точки» является метод «рукав—рукав» с подвешиванием. Данный метод испытаний осуществляют с применением зажимов-электродов, с помощью которых подвешивают одежду.

Электрически связанную с телом человека заземляемую антистатическую одежду оценивают с помощью измерения сопротивления «от точки до точки», «от точки до точки заземления», а также при измерении сопротивления «от человека до точки заземления» при испытании системы заземляемой антистатической одежды.

Метод измерения сопротивления манжеты, приведенный в IEC 61340-4-6, может быть использован для одежды, оснащенной манжетами, выполняющими функцию антистатических браслетов.

При проверке системы заземляемой антистатической одежды совместно с человеком используют рабочий заземляющий провод, соединенный с точкой заземления одежды[1)].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения).

IEC 61340-2-3, Electrostatics — Part 2-3: Methods of test for determining the resistance and resistivity of solid planar materials used to avoid electrostatic charge accumulation (Электростатика. Часть 2-3. Мето-

[1)] *Проверка системы изображена на рисунках 11 и 12.*

Издание официальное

ды определения сопротивления и удельного сопротивления твердых двумерных материалов, используемых для предотвращения накопления электростатического заряда)

IEC 61340-4-6, Electrostatics — Part 4-6: Standard test methods for specific applications — Wrist straps (Электростатика. Часть 4-6. Методы испытаний для прикладных задач. Антистатические браслеты)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **приемочные испытания** (acceptance testing): Испытания, подтверждающие, что характеристики принятых изделий соответствуют характеристикам образцов, прошедших подтверждение соответствия.

3.2 **система одежды** (garment system): Несколько электрически связанных между собой элементов антистатической одежды.

3.3 **сопротивление «от точки до точки»** (point-to-point resistance): Сопротивление, измеренное от одной до другой точки по поверхности одного и того же или двух разных участков одежды.

Примечание — Сопротивление «от точки до точки» выражено в омах.

3.4 **незаземляемая антистатическая одежда** (static control garments): Индивидуальная одежда, предназначенная для защиты от возникновения электростатического заряда.

3.5 **подтверждение соответствия** (product qualification): Совокупность результатов испытаний, подтверждающая, что изделие соответствует требованиям программы ЭСР-управления[1)] или другим документам, в которых установлены требования к изделию.

3.6 **заземляемая антистатическая одежда** (groundable static control garment): Одежда, оснащенная точкой заземления одежды, с известным электрическим сопротивлением «от точки до точки» и от любой точки или участка одежды до точки заземления одежды.

Примечание — Точкой заземления может быть место контакта манжеты и кожи человека или отдельно выделенное соединение.

3.7 **система заземляемой антистатической одежды** (groundable static control garment system): Комплект одежды, используемый для создания первичного электрического соединения тела человека с точкой заземления одежды и соединения одежды с заземлением, обычно через провод заземления.

Примечание — Помимо этого, элементы одежды из данного комплекта должны соответствовать всем требованиям к заземляемой антистатической одежде.

4 Условия для выдержки и испытания образцов

4.1 Общие положения

Приведенные ниже требования заменяют любые другие требования к условиям окружающей среды для выдержки и испытаний, которые могут быть приведены в одном или нескольких документах, на которые ссылается настоящий стандарт.

4.2 Низкая влажность

Если не оговорено иное, для выдержки и испытаний в условиях низкой влажности воздух должен иметь температуру (23 ± 2) °С и относительную влажность (12 ± 3) %. Время выдержки перед испытаниями должно составлять не менее 48 ч.

4.3 Умеренная влажность

Для выдержки и испытаний в условиях умеренной влажности воздух должен иметь температуру (23 ± 2) °С и относительную влажность (50 ± 2) %. Время выдержки перед испытаниями должно составлять не менее 48 ч.

---

1) *Термин «Программа ЭСР-управления» установлен IEC 61340-5-1:2016.*

5 Оборудование и материалы

5.1 Требования к средствам испытаний

5.1.1 Средства измерений сопротивления

5.1.1.1 Общие положения

Средство измерений (далее — измеритель), вне зависимости от того один это прибор или измерительная система, должно выполнять нижеперечисленные функции[1)].

5.1.1.2 Подтверждение соответствия

Тестовое напряжение замкнутой цепи измерителя под нагрузкой должно составлять (100 ± 5) В постоянного тока — для измерения сопротивления от $1,0 \cdot 10^6$ Ом и более, (10,0 ± 0,5) В — для измерения сопротивления менее $1,0 \cdot 10^6$ Ом.

Измеритель должен иметь рабочий диапазон измерения сопротивления от 1,0 10^3 до $1,0 \cdot 10^{12}$ Ом.

5.1.1.3 Приемочные испытания

Для проведения приемочных испытаний допускается использовать те же средства испытаний, которые применяют при подтверждении соответствия или удовлетворяющие следующим требованиям.

Тестовое напряжение в разомкнутой цепи измерителя должно составлять (100 ± 5) В постоянного тока — для измерения сопротивления от $1,0 \cdot 10^6$ Ом и более, и (10,0 ± 0,5) В — для измерения сопротивления менее $1,0 \cdot 10^6$ Ом.

Измеритель должен иметь рабочий диапазон измерения сопротивления от 1,0 10^3 до $1,0 \cdot 10^{12}$ Ом.

При появлении разногласий применяют измеритель, который соответствует требованиям для испытаний при подтверждении соответствия.

5.1.1.4 Омметр для контроля заземления персонала

Независимо от того, один это прибор (омметр) или измерительная система, встроенные в систему контроля, или независимое средство измерений, они должны иметь рабочий диапазон измерения сопротивления от 5,0 10^4 до $1,0 \cdot 10^8$ Ом при тестовом напряжении в разомкнутой цепи от 7 до 30 В постоянного тока.

Омметр должен быть без сетевого питания и не должен быть заземлен. Работающие от переменного тока измерители могут выдавать неверные результаты вследствие неопределенных путей заземления. Рекомендуется использовать омметр с батарейным или аккумуляторным питанием.

5.1.2 Электроды для измерения сопротивления

5.1.2.1 Цилиндрические электроды

Цилиндрический прорезиненный электрод массой (2,50 ± 0,25) кг, диаметром (65,0 ± 0,5) мм, имеющий контактный электропроводящий материал с твердостью по Шору А в диапазоне от 50 до 70. Сопротивление между двумя стоящими на металлической поверхности электродами не должно превышать $1,0 \cdot 10^3$ Ом при тестовом напряжении 10 В.

5.1.2.2 Зажимы-электроды

Зажимы-электроды должны состоять из двух плоских электропроводящих пластин (например, из нержавеющей стали) размером 50 × 25 мм каждая. Зажимы-электроды должны проводить электричество и обладать достаточной силой сжатия для удержания и подвешивания одежды (см. рисунок 7).

5.1.2.3 Устройство для испытания манжет

Испытательное устройство представляет собой стенд, состоящий из изолирующей подставки и двух цилиндров из нержавеющей стали диаметром 25 мм, один из которых закреплен на подставке над другим. Второй цилиндр, массой 0,11 кг, вставляется в щелевое отверстие подставки со свободным вертикальным ходом (см. рисунок 10).

5.1.2.4 Ручной электрод

Круглый или трубчатый брусок из нержавеющей стали, латуни или меди диаметром 25 мм и длиной не менее 75 мм, с разъемом для подключения к измерителю (например, штекер типа «банан» или с винтовым разъемом) на одном конце цилиндра (см. рисунок 11).

5.1.3 Опорная поверхность

5.1.3.1 Изолирующая опорная поверхность

Изолирующая опорная поверхность, используемая в качестве подставки для образцов, должна иметь поверхностное сопротивление более $1,0 \cdot 10^{12}$ Ом при измерениях в соответствии с

[1)] *Дополнительные требования к средствам испытаний могут быть установлены программой ЭСР-управления организации.*

IEC 61340-2-3. Размеры изолирующей опорной поверхности должны быть достаточными для размещения образца одежды в расправленном плоском состоянии.

5.1.3.2 Изолирующие вкладыши в рукава

В качестве вкладышей, которые размещают в рукавах (и в манжетах, если они имеются) испытуемой одежды, применяют две пластины из изолирующего материала, соответствующего требованиям 5.1.3.1, размерами 75 × 152 мм. Изолирующие вкладыши применяют для изолирования внутренних сторон рукава друг от друга.

5.1.3.3 Изолирующие вешалки

Точки испытуемой одежды, к которым подсоединены описанные в 5.1.2.2 зажимы-электроды, должны быть изолированы от заземления сопротивлением более 1,0 10^{12} Ом, измеренным с помощью измерителя, соответствующего требованиям 5.1.1.3. В качестве изолирующих вешалок может быть использован изолирующий шнур[1)].

6 Методы испытаний

6.1 Подготовка образцов

6.1.1 Общие положения

Перед испытаниями проводят не менее пяти циклов очистки испытуемых образцов в порядке, установленном изготовителем одежды или эксплуатирующей организацией.

6.1.2 Количество образцов

Подтверждение соответствия проводят с использованием трех и более образцов каждой модели одежды, разработанной изготовителем. При приемочных испытаниях количество образцов устанавливается пользователем.

6.1.3 Эскиз образцов

Лицо, проводящее испытания, должно изучить конструкцию одежды и сделать эскиз с раздельным изображением вида одежды спереди и сзади в соответствии с обозначениями изготовителя. Далее необходимо пронумеровать элементы для идентификации от № 1 до № *n*. Следует обозначить рукава и манжеты как правый и левый. Точки заземления, если они присутствуют на одежде, должны быть отображены на эскизе. Эскиз приводят в протоколе испытаний или прикладывают к нему.

6.2 Требования к условиям испытаний

Подтверждение соответствия, проверку сопротивления «от точки до точки», проверку сопротивления «от точки до точки заземления» и испытания манжет проводят при двух уровнях влажности в соответствии с 4.2, 4.3. Для подтверждения соответствия системы заземляемой антистатической одежды установление уровней влажности не требуется, но при необходимости может проводиться при использовании климатической камеры.

Примечание — Лабораторные испытания показали, что низкая и умеренная влажность не влечет изменения значения измеренного электрического сопротивления надетой на человека одежды.

6.3 Проведение испытаний

6.3.1 Общие положения

В 6.3 приведены методы измерения электрического сопротивления одежды. Они включают в себя методы измерения сопротивления «от точки до точки» и «от точки до точки заземления». Описанные методы измерений могут быть использованы при подтверждении соответствия и приемочных испытаниях. Также приведена схема испытаний для системы заземляемой антистатической одежды в процессе эксплуатации[2)].

6.3.2 Сопротивление «от точки до точки»

6.3.2.1 Метод «поверхность—поверхность»

Предварительную выдержку образцов осуществляют в условиях, соответствующих 6.2. Образец одежды выкладывают на плоскую изолирующую поверхность, описанную в 5.1.3.1, лицевой стороной

---

1) *Требования к геометрическим размерам изолирующих вешалок настоящим стандартом не устанавливаются. При необходимости требования к геометрическим размерам изолирующих вешалок могут быть установлены программой ЭСР-управления организации.*

2) *Рекомендуемые значения сопротивления для различных типов одежды приведены в приложении А.*

вверх, расстегнув и максимально расправив образец (некоторые предметы одежды, например защитные комбинезоны, возможно, полностью расправить не удастся). Изолирующие вкладыши, описанные в 5.1.3.2, вкладывают в каждый рукав испытуемой одежды (включая манжеты, если они есть в конструкции, или манжеты для ног для комбинезона). Испытательные щупы измерителя, описанного в 5.1.1, присоединяют к электродам, описанным в 5.1.2.1. Один из электродов устанавливают на один элемент образца. Второй электрод устанавливают на другой элемент того же образца. Подают тестовое напряжение 10 В в течение не менее 15 с (или до тех пор, пока значения не установятся) и проводят измерение значения сопротивления. Если полученное значение менее $1,0 \cdot 10^6$ Ом, его записывают. Если значение более или равно $1,0 \cdot 10^6$ Ом, подают тестовое напряжение 100 В в течение не менее 15 с (или до тех пор, пока значения не установятся) и записывают результаты. Испытания проводят для всех электрически взаимосвязанных элементов и поверхностей одежды, в том числе измерения «манжета—манжета» и «рукав—рукав», удостоверившись в том, что электроды находятся точно над изолирующими вкладышами (см. рисунки 1—3). Испытания повторяют для всех образцов.

6.3.2.2 Метод «манжета—манжета»

Манжеты некоторых моделей одежды имеют изолирующий внешний и проводящий внутренний слои, встроенный антистатический браслет или иной способ заземления. Предварительную выдержку образцов проводят в соответствии с 6.2. Измерительные электроды размещают внутри манжет или заземляющих браслетов (см. рисунки 4, 5). Подают тестовое напряжение 10 В в течение не менее 15 с (или до тех пор, пока значения не установятся) и проводят измерение значения сопротивления. Если полученное значение менее $1,0 \cdot 10^6$ Ом, его записывают. Если значение более или равно $1,0 \cdot 10^6$ Ом, подают тестовое напряжение 100 В в течение не менее 15 с (или до тех пор, пока значения не установятся) и записывают результаты. Испытание повторяют для всех образцов.

6.3.2.3 Метод «рукав—рукав» с подвешиванием

Предварительную выдержку образцов проводят в условиях, соответствующих 6.2. Одежду подвешивают за каждый рукав с помощью зажимов-электродов (см. рисунок 6). Зажимы располагают так, чтобы они соприкасались с изнаночной и лицевой сторонами манжеты. Измерения проводят, присоединив один из электродов к одному зажиму, второй электрод — к другому зажиму. Подают тестовое напряжение 10 В в течение не менее 15 с (или до тех пор, пока значения не установятся) и проводят измерение значения сопротивления. Если полученное значение сопротивления менее $1,0 \cdot 10^6$ Ом, его записывают. Если значение сопротивления более или равно $1,0 \cdot 10^6$ Ом, подают тестовое напряжение 100 В в течение не менее 15 с (или до тех пор, пока значения не установятся) и записывают результаты измерения. Испытание повторяют для всех образцов.

6.3.3 Сопротивление «от точки до точки заземления»

Предварительную выдержку образцов проводят в условиях, соответствующих 6.2. Образец одежды выкладывают на плоскую изолирующую поверхность, описанную в 5.1.3.1, лицевой стороной вверх, расстегнув и максимально расправив образец (некоторые предметы одежды, например защитные комбинезоны, возможно, полностью расправить не удастся). Один электрод, описанный в 5.1.2.1, подсоединяют к положительному выходу измерителя. Изолирующие вкладыши, описанные в 5.1.3.2, вкладывают в каждый рукав испытуемой одежды. Один электрод устанавливают на манжету (или внутрь, как описано в 6.3.2.2), на рукав (точно над изолирующим вкладышем) или поверхность. Отрицательный выход измерителя подключают к точке заземления одежды. Подают тестовое напряжение 10 В в течение не менее 15 с (или до тех пор, пока значения не установятся) и проводят измерение значения сопротивления. Если полученное значение сопротивления менее $1,0 \cdot 10^6$ Ом, его записывают. Если значение сопротивления более или равно $1,0 \cdot 10^6$ Ом, подают тестовое напряжение 100 В в течение не менее 15 с (или до тех пор, пока значения не установятся) и записывают результаты измерения. Если манжеты содержат разъемы заземления, измерения проводят между рукавами и манжетами или между поверхностями и манжетами, руководствуясь 6.3.2.2, где приведен метод измерений «манжета—манжета». Испытания повторяют для всех поверхностей одежды, рукавов, манжет и точек заземления (см. рисунки 8 и 9). Испытания повторяют для всех образцов.

6.3.4 Испытания манжет

В IEC 61340-4-6 приведены методы испытаний для подтверждения соответствия браслетов и манжет. Эти методы могут быть применены для испытаний манжет в составе одежды или любого механизма заземления по типу антистатического браслета, являющихся частью комплекта одежды и использующихся для соединения с кожей пользователя. Метод испытаний сопротивления браслета, приведенный в IEC 61340-4-6, допускается использовать для измерения внутреннего сопротивления манжеты одежды или механизма заземления по типу антистатического браслета (см. рисунок 10).

Примечание — Некоторые модели одежды могут быть использованы в комплексе с системами непрерывного мониторинга сопротивления. Одежда такого типа может иметь одну манжету, обеспечивающую заземление человека, и другую манжету, предназначенную для мониторинга электрического контакта между одеждой и человеком. В этом типе одежды манжеты изолированы друг от друга. Следует обращаться к изготовителю за инструкциями по испытанию такого типа одежды.

6.3.5 Испытания системы заземляемой антистатической одежды в комбинации с человеком

Данным методом измеряют значение электрического сопротивления одежды, надетой на человека, через манжету, контактирующую с телом человека, или другое заземляющее устройство типа браслета до точки заземления через шнур. Для такого типа одежды не требуется проводить испытания при регламентированных условиях окружающей среды. Перед испытаниями персонал должен носить испытуемую одежду не менее 10 мин.

Испытания проводят с помощью омметра, описанного в 5.1.1.4. При испытаниях измеряют сопротивление системы заземляемой антистатической одежды и человека (см. рисунки 11, 12). Испытания допускается проводить с помощью системы контроля, используя встроенный электрод (см. рисунок 12), или с помощью отдельного прибора с аналогичными характеристиками (см. рисунок 11). Точку заземления одежды присоединяют к омметру (системе контроля) с помощью провода заземления. Соединение реализуется касанием контакта на приборе (см. рисунок 12) или с помощью ручного электрода (см. рисунок 11). Аналогично предыдущим способам подают тестовое напряжение и записывают результаты измерения сопротивления.

При испытаниях должно быть подтверждено, что испытуемая одежда соответствует требованиям при минимально возможной влажности для условий эксплуатации.

7 Подтверждение соответствия

В таблице 1 приведены методы испытаний, применяемые при подтверждении соответствия разных типов одежды.

Таблица 1 — Подтверждение соответствия

Тип одежды	Необходимые методы квалификационных испытаний
Незаземляемая антистатическая одежда	Сопротивление «от точки до точки» (см. 6.3.2)
Заземляемая антистатическая одежда	Сопротивление «от точки до точки» Сопротивление «от точки заземления одежды до точки заземления» (см. 6.3.2—6.3.3)
Система заземляемой антистатической одежды	Сопротивление «от точки до точки» методом «поверхность—поверхность» Сопротивление «от точки заземления поверхности одежды до точки заземления» (см. 6.3.2—6.3.3 и встроенные браслеты в соответствии с IEC 61340-4-6)

8 Отчетность

В протоколе указывают установленные значения сопротивления, значение тестового напряжения, температуру и влажность для каждого проведенного испытания, тип применяемого измерителя, дату проведения испытаний. Пример протокола с результатами испытаний и эскизами приведен в приложении В.

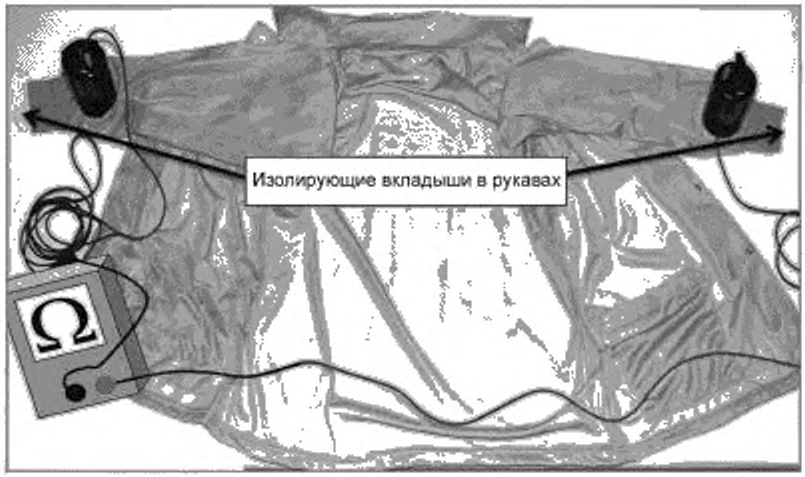


Рисунок 1 — Схема расположения оборудования для испытаний: сопротивление «от точки до точки» (испытания «рукав—рукав» по методу «поверхность—поверхность» с использованием изолирующих вкладышей в рукавах)

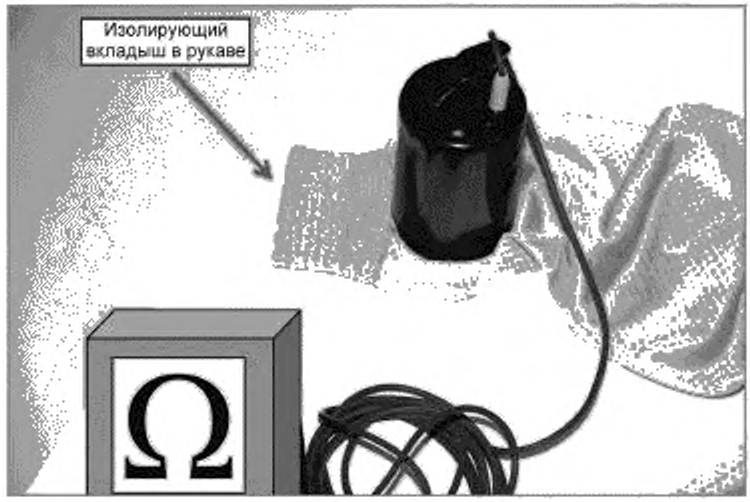


Рисунок 2 — Схема расположения оборудования для испытаний: сопротивление «от точки до точки» (метод «поверхность—поверхность», детализация вставленных в рукава изолирующих вкладышей)

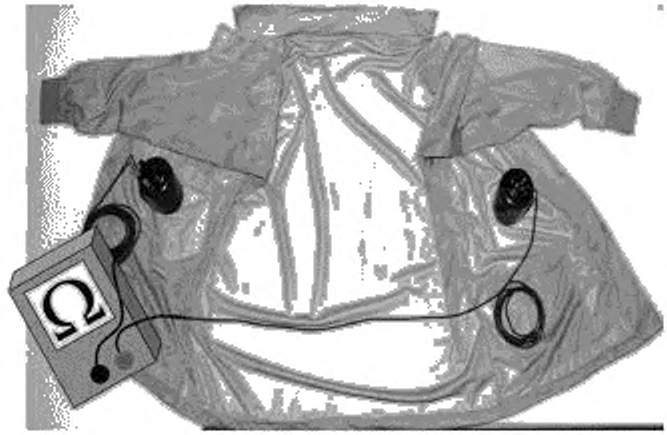


Рисунок 3 — Схема расположения оборудования для испытаний: сопротивление «от точки до точки» (метод «поверхность—поверхность» на изолирующей опорной поверхности)



Рисунок 4 — Схема расположения оборудования для испытаний: сопротивление «от точки до точки» (метод «манжета—манжета» с использованием изолирующих вкладышей)

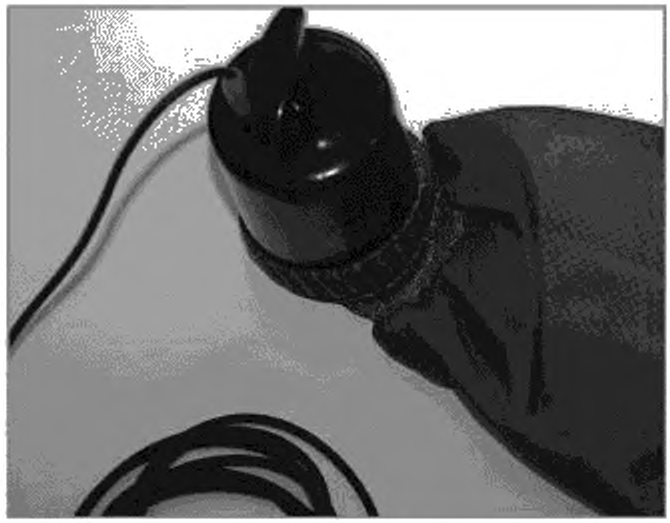


Рисунок 5 — Схема расположения оборудования для испытаний: сопротивление «от точки до точки» (метод «манжета—манжета», детализация вставленного в манжету электрода)

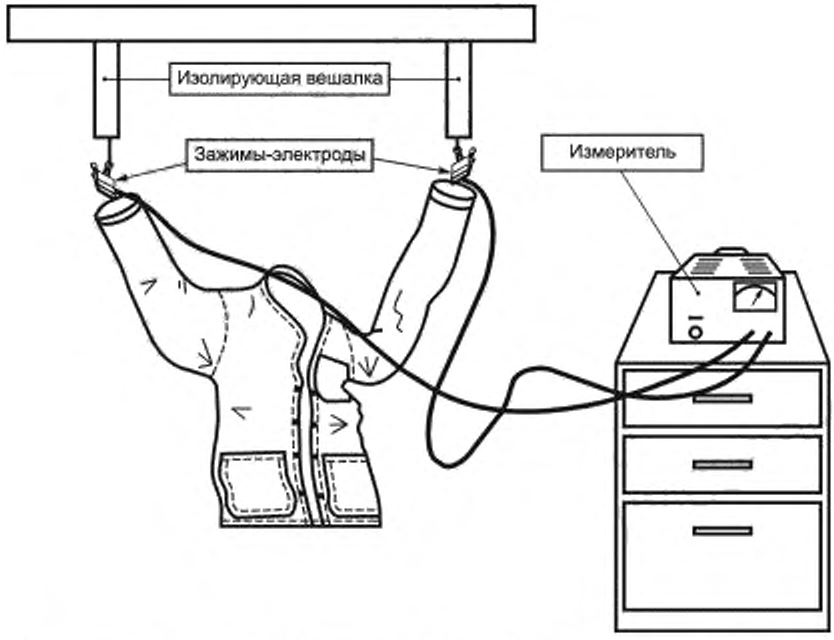


Рисунок 6 — Схема расположения оборудования для испытаний: сопротивление «от точки до точки» (метод «рукав—рукав» с подвешиванием)

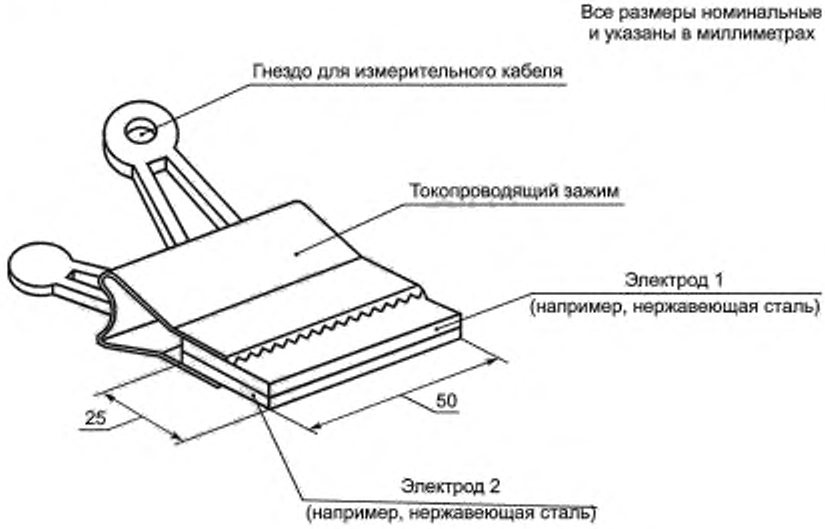


Рисунок 7 — Зажимы-электроды

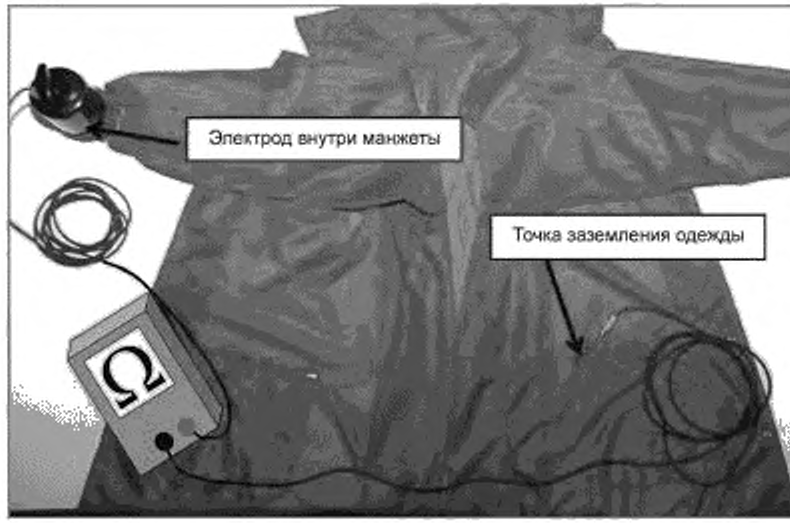


Рисунок 8 — Схема расположения оборудования для испытаний: сопротивление «от точки до точки заземления» (метод «манжета—точка заземления» с использованием изолирующих вкладышей)

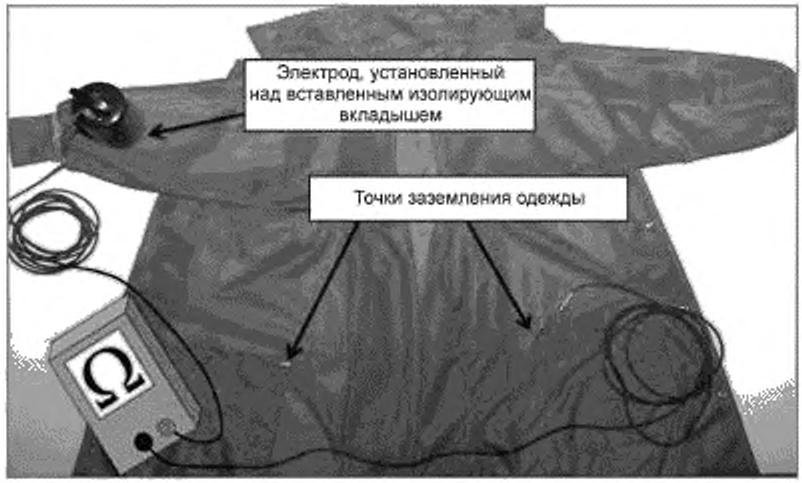


Рисунок 9 — Схема расположения оборудования для испытаний: сопротивление «от точки до точки заземления» (метод «рукав—точка заземления» с использованием изолирующих вкладышей)

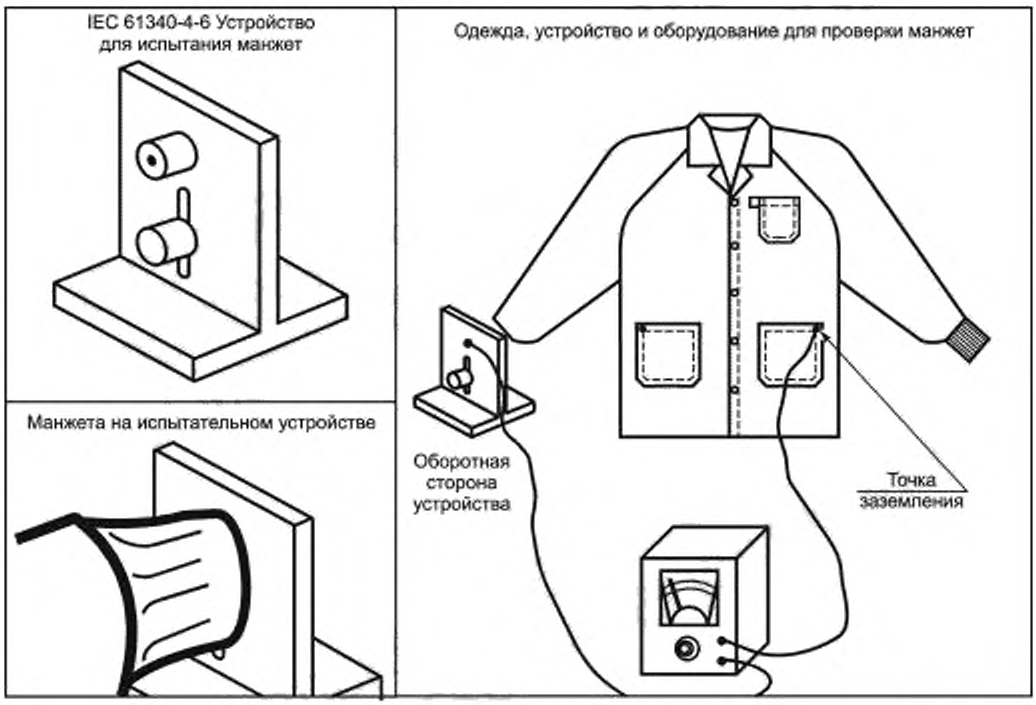


Рисунок 10 — Система для испытаний манжет заземляемой антистатической одежды

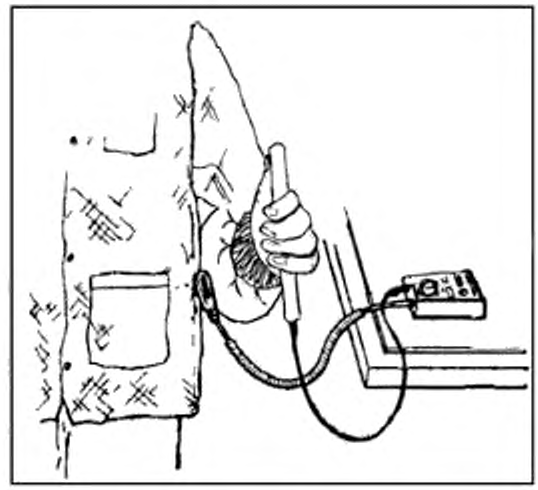


Рисунок 11 — Схема расположения оборудования для испытаний: сопротивление системы заземляемой антистатической одежды (использование измерителя и ручного электрода при испытании заземляемой антистатической одежды в комбинации с человеком)

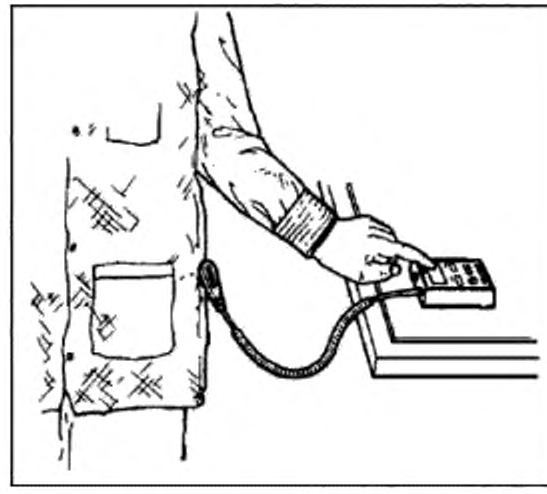


Рисунок 12 — Схема расположения оборудования для испытаний: сопротивление системы заземляемой антистатической одежды (использование встроенного измерителя при испытании заземляемой антистатической одежды в комбинации с человеком)

Приложение А
(справочное)

Типы одежды и допустимые значения сопротивления

Перечень типов одежды и допустимых значений сопротивления приведен в таблице А.1.

Таблица А.1 — Типы одежды и значения сопротивления

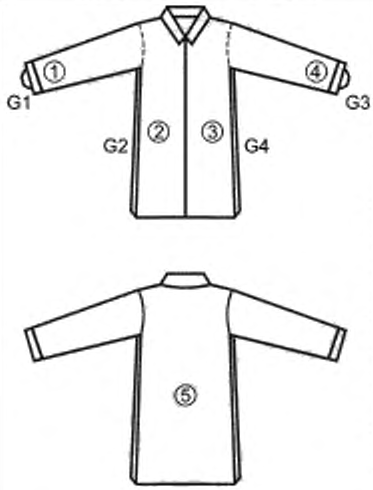
Типичное фабричное описание/ использование системы одежды	Тип одежды	Методы испытаний	Рекомендуемые значения сопротивления
Одежда с подавляющими электрическое поле характеристиками	Незаземляемая антистатическая одежда	Сопротивление «от точки до точки»	$< 1{,}0 \cdot 10^{11}$ Ом
Одежда с встроенной точкой заземления	Заземляемая антистатическая одежда	Сопротивление «от точки до точки» и сопротивление «от точки до точки заземления»	$< 1{,}0 \cdot 10^{9}$ Ом
Одежда с постоянным электрическим контактом с человеком, но без первичного заземления	Заземляемая антистатическая одежда	Сопротивление «от точки до точки» и сопротивление «от точки до точки заземления»	$< 1{,}0 \cdot 10^{9}$ Ом
Двухпроводная система непрерывного мониторинга заземления, для которой необходимы два разделенных провода заземления	Система заземляемой антистатической одежды (одежда в комбинации с человеком)	Сопротивление «от точки до точки» и сопротивление «от точки до точки заземления»	$< 1{,}0 \cdot 10^{9}$ Ом
		Встроенный браслет в соответствии с IEC 61340-4-6	$< 3{,}5 \cdot 10^{7}$ Ом
Система постоянного мониторинга, заземленная одним проводом	Система заземляемой антистатической одежды (одежда в комбинации с человеком)	Сопротивление «от точки до точки» и сопротивление «от точки до точки заземления»	$< 1{,}0 \cdot 10^{9}$ Ом
		Встроенный браслет в соответствии с IEC 61340-4-6	$< 3{,}5 \cdot 10^{7}$ Ом
Одежда, используемая в качестве первичного заземления персонала	Система заземляемой антистатической одежды (одежда в комбинации с человеком)	Сопротивление «от точки до точки» и сопротивление «от точки до точки заземления»	$< 1{,}0 \cdot 10^{9}$ Ом
		Встроенный браслет в соответствии с IEC 61340-4-6	$< 3{,}5 \cdot 10^{7}$ Ом

Значения в таблице А.1 являются справочными. Требуемые значения можно посмотреть в последней версии [1].

Приложение В
(справочное)

Протокол (пример)[1)]

ИСПЫТАНИЯ ОДЕЖДЫ **Характеристики сопротивления** Изготовитель: _____ Стиль: _____ Продукт №: _____ Метод: _____ Дата: _____	**Условия испытаний и оборудование**		**Протокол №**
	Окружающая среда	Умеренная влажность	Низкая влажность
	Влажность		
	Температура		
	Электрод		
	Средства испытаний		
	Напряжение		



G1 и G3:
способ заземления с использованием манжеты или браслета

G2 и G4:
способ заземления с использованием заземляющего шнура

НЕЗАЗЕМЛЯЕМАЯ АНТИСТАТИЧЕСКАЯ ОДЕЖДА

Точка—точка	**Образец №**		**Образец №**		**Образец №**	
	Умеренная	Низкая	Умеренная	Низкая	Умеренная	Низкая
1-2						
1-3						
1-3						
1-5						
2-3						
2-4						
2-5						
3-4						
3-5						
4-5						

ЗАЗЕМЛЯЕМАЯ АНТИСТАТИЧЕСКАЯ ОДЕЖДА

Точка—земля	Умеренная	Низкая	Умеренная	Низкая	Умеренная	Низкая
1-G4						
2-G4						
3-G4						
4-G4						
5-G4						
5-G2						
4-G2						
3-G2						
2-G2						
1-G2						

[1)] *Форма протокола устанавливается программой ЭСР-управления в организации.*

Окончание

	СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЯЕМОЙ АНТИСТАТИЧЕСКОЙ ОДЕЖДЫ						
	Манжета—земля	Внутренняя	Внешняя	Внутренняя	Внешняя	Внутренняя	Внешняя
	G1-G2						
	G3-G4						
	Человек—земля	Правая	Левая	Правая	Левая	Правая	Левая
ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ИСПЫТАНИИ Влажность при выдержке: _____ Влажность: _____ Температура: _____ Средства испытаний: _____	Комментарии: _____ _____ _____ _____ Кем выполнено: _____						

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 61340-2-3	—	*
IEC 61340-4-6	IDT	ГОСТ IEC 61340-4-6 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Антистатические браслеты»

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT — идентичный стандарт.

Библиография

[1] IEC 61340-5-1, Electrostatics — Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena — General requirements (Электростатика. Часть 5-1. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Общие требования)

УДК 621.316.9:006.354 МКС 17.200.99 29.020 IDT

Ключевые слова. электростатический разряд, электростатика, одежда, электрическое сопротивление, метод испытаний

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 24.06.2021. Подписано в печать 06.07.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов.
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru