
ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(ЕАСС)

EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(EASC)



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
*(проект, первая редак-
ция)*

Система стандартов безопасности труда
Средства индивидуальной защиты
Требования искробезопасности
Методы испытаний защитных свойств материалов

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия

Минск

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научный центр ВостНИИ по безопасности работ в горной промышленности» (АО «НЦ ВостНИИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 320 «Средства индивидуальной защиты»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от)

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
---	------------------------------------	---

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Межгосударственные стандарты», а текст этих изменений – в информационных указателях «Межгосударственные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Межгосударственные стандарты»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным органам по стандартизации этих государств

Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения.....	1
4 Требования по защите от электростатического разряда	3
4.1 Общие положения.....	3
4.2 Требования по защите от электростатического разряда к специальной одежде.....	3
4.3 Требования к антиэлектростатической рассеивающей обуви	4
4.4 Требования по защите от электростатического разряда на наружных непроводящих элементах переносных изделий СИЗ	4
5 Требования по фрикционной искробезопасности материалов СИЗ	5
Приложение А (обязательное) Методика измерения удельного поверхностного электрического сопротивления материала одежды	7
Приложение В (обязательное) Испытание по определению электрического сопротивления поверхности наружных неметаллических элементов изделий СИЗ.....	9
Приложение С (обязательное) Измерение емкости незаземленных наружных неметаллических элементов изделий СИЗ	10
Приложение D (обязательное) Испытание неэлектропроводящих материалов на искробезопасность от разрядов статического электричества	11
Приложение E (справочное) Классификация взрывоопасных условий применения СИЗ	15

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т**Система стандартов безопасности труда****Средства индивидуальной защиты
Требования искробезопасности
Методы испытаний защитных свойств материалов**

Occupational safety standards system. Personal protective equipment.
Spark safety requirements. Test methods the protective properties of materials

Дата введения —

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на специальную одежду, обувь, самоспасатели, респираторы и другие средства индивидуальной защиты (СИЗ), предназначенные для использования в пожаровзрывоопасной среде.

Стандарт устанавливает технические требования, методы испытаний защитных свойств материалов для изготовления СИЗ. Требования настоящего стандарта необходимо учитывать при разработке продукции, постановке на производство и подтверждении соответствия.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.4.011–89 Система стандартов безопасности труда. Система защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.1.018–93 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

ГОСТ 31613–2012 Электростатическая искробезопасность. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования

ГОСТ 32407–2013 (ISO/DIS 80079-36) Взрывоопасные среды. Часть 36. Неэлектрическое оборудование для взрывоопасных сред. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 6433.2–71 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрического сопротивления при постоянном напряжении

ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды.

ГОСТ IEC 60079-10-2-2011 Взрывоопасные среды. Часть 10-2. Классификация зон. Взрывоопасные пылевые среды

ГОСТ 21631-76 Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом, следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 электростатический разряд (ЭСР): Перенос заряда непосредственным соприкосновением или пробоем при разности потенциалов между объектом и окружающей его средой при непосредственном соприкосновении или при пробое.

3.2 защитная специальная одежда: Одежда, заменяющая обычную или надеваемая поверх нее с целью защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, одной или более опасностей.

3.3 однородный материал: Материал, электростатические свойства компонентов (нитей, слоев) которого существенно не отличаются друг от друга, или материал, содержащий смесь однородных проводящих волокон.

Примечание – Это обеспечивает стабильность электростатических свойств, независимо от методов измерения.

3.4 неоднородной материал: Материал, содержащий небольшое количество нитей, которые распределены отдельно в виде сетки по всей поверхности материала, или материал, содержащий покрытие или слой из полимерного или металлизированного материала, где электростатические свойства составляющих компонентов существенно отличаются (более, чем в 10 раз) друг от друга.

3.5 поверхностные проводящие волокна: Волокно, в котором проводящий компонент обнажается на поверхности. В зависимости от структуры поперечного сечения волокна проводящей может быть вся поверхность или только ее часть.

3.6 каркасные проводящие волокна: Волокно, в котором проводящий компонент полностью скрыт в непроводящем материале.

3.7 поверхностное сопротивление: Сопротивление между двумя электродами, контактирующими с поверхностью, на которой производятся измерения, Ом.

Примечание – Термин «поверхностное сопротивление» не совсем правильный, так как сопротивление между двумя электродами также зависит от объемного удельного сопротивления испытуемого материала. Однако приведенное выше определение поверхностного сопротивления имеет практическое значение при оценке способности материалов рассеивать заряды за счет электрической проводимости.

3.8 удельное поверхностное сопротивление: отношение напряженности электрического поля к току на единицу ширины поверхности образца материала, Ом.

Примечание – Удельное поверхностное сопротивление не зависит от размеров электродов и определяется произведением измеренного поверхностного сопротивления на соответствующий коэффициент.

3.9 убывание заряда: Перемещение заряда по поверхности материала или через него, приводящее к уменьшению плотности заряда или поверхностного потенциала в точке приложения заряда.

3.10 напряженность электрического поля:

E_0 – максимальная напряженность электрического поля после трибоэлектрического накопления заряда, кВ/м;

E_{30} – напряженность электрического поля через 30 с после E_0 , кВ/м;

E_{max} – напряженность электрического поля, показанная регистрирующим прибором без наличия испытуемого образца, кВ/м;

E_R – максимальная напряженность электрического поля, показанная регистрирующим прибором при наличии испытуемого образца в точке измерения.

3.11 полупериод убывания заряда t_{50} : Время, которое требуется для затухания указанной напряженности поля до $E_{max}/2$, с.

3.12 коэффициент экранирования S : Соотношение между E_{max} и E_R вычисляются по формуле

$$S = 1 - \frac{E_R}{E_{max}}$$

3.13 антистатическая рассеивающая обувь: Обувь с электрическим сопротивлением от 10^5 до 10^8 Ом

3.14 группы взрывоопасных смесей: Смеси горючих газов с воздухом подразделены на группы взрывоопасности I, IIA, IIB и IIC, характеризующие их воспламеняемость.

Примечание – Наиболее чувствительна к взрыву группа IIC.

3.15 взрывоопасные зоны: Зона, в которой присутствует или существует вероятность присутствия огнеопасного вещества в таких количествах, при которых требуются меры предупреждения зажигания.

Примечание – Определения взрывоопасных зон приведены в ГОСТ IEC 60079-10-1 и в ГОСТ IEC 60079-10-2.

3.16 допустимые значения геометрических параметров неметаллического изделия: Наибольшие значения геометрических параметров неметаллического изделия, при которых на нормативном уровне в условиях слабой электризации (электризации, не приводящей к возникновению разрядов, соответствующих электропрочностным свойствам твердых диэлектриков) исключается возможность возникновения разряда статического электричества, способного воспламенить взрывоопасную смесь.

3.17 фрикционные искры: Механически отделенные раскаленные частицы металла, возникшие в результате динамического контакта двух тел при скольжении, ударе трении и т.д.

3.18 фрикционная искробезопасность: Состояние изделия, при котором исключается возможность взрыва и пожара от фрикционного искрения.

4 Требования по защите от электростатического разряда

4.1 Общие положения

4.1.1 СИЗ с неэлектропроводящими материалами должны обеспечивать предотвращение возникновения с них опасного электростатического разряда или ограничивать способность возникающих разрядов стать источником зажигания взрывоопасных смесей.

4.1.2 Основными показателями, определяющими защиту от электростатического разряда, являются: электростатические свойства материала; геометрические параметры неметаллического изделия; воспламеняющая способность разрядов статического электричества.

4.1.3 Источниками возникновения электростатического заряда наиболее часто являются:

– трибозлектризация, которая возникает при соприкосновении, трении и отрыве друг от друга поверхностей из разных материалов (например, при контакте подошв обуви с поверхностью пола или при трении одежды о тело человека);

– индукция или зарядка коронным разрядом, которые возникают при попадании человека (или предмета) в зону электростатического поля, создаваемого заряженным объектом.

4.2 Требования по защите от электростатического разряда к специальной одежде

4.2.1 Для обеспечения требований по защите от электростатического разряда одежда должна подходить по размеру и не стеснять движения при застегнутом состоянии всех застежек, предусмотренных инструкциями изготовителя. Одежда должна быть настолько облегачающей, насколько позволяет ее практичность, и в то же время, во взрывоопасной среде она не должна быть слишком свободной, расклешенной и разлетающейся.

4.2.2 Классификация антистатических материалов специальной одежды

4.2.2.1 Электрически однородные материалы с рассеянием электростатического заряда методом переноса. Эти материалы могут содержать поверхностные проводящие нити или волокна, в которых проводящие элементы расположены на поверхности. Отсутствие какой-либо информации о геометрических характеристиках при проведении замеров сопротивления частично компенсировалось ограничением расстояния между проводящими нитями до менее чем 10 мм.

4.2.2.2 Электрически неоднородные материалы с каркасными проводящими волокнами и дополнительным рассеянием электростатического заряда посредством индукции и коронного разряда. Такие материалы, посредством микрозарядов позволяют нейтрализовать заряд, образующийся на изолированных частях ткани даже в условиях, когда отсутствует возможность его отвода.

4.2.3 Материал специальной одежды соответствует требованиям по защите от электростатического разряда, если выполняется одно из условий:

4.2.3.1 Удельное поверхностное электрическое сопротивление ткани не превышает 10^9 Ом.

Испытания проводят в соответствии с приложением А1 или ЕН 1149-1 [1].

4.2.3.2 Параметры индукционного накопления заряда: полупериод затухания t_{50} менее 4 с или коэффициент экранирования S более 0,2.

Испытания по определению полупериода затухания t_{50} и коэффициента экранирования S проводят в соответствии с ЕН 1149-3 метод испытания 2 (индукционное накопление заряда) [2] и ЕН 1149-5 [3].

ГОСТ (проект, первая редакция)

4.2.4 Электростатические свойства специальной одежды могут измениться в процессе ее использования по прямому назначению, в результате чистки или после пребывания в экстремальных условиях. С одеждой следует обращаться в соответствии с инструкциями производителей. Например, может возникнуть необходимость каждый раз восстанавливать свойства одежды путём специальной обработки после стирки.

4.2.5 Специальная одежда обладающая антистатической защитой маркируется пиктограммой (рисунок 1) согласно ИСО 7000 [6] и ГОСТ EN 340–2012 **Ошибка! Источник ссылки не найден..**



Рисунок 1 – Пиктограмма специальной антистатической одежды

4.3 Требования к антиэлектростатической рассеивающей обуви

4.3.1 Антистатическая обувь обеспечивает рассеивание накопленного электрического заряда, что позволяет избежать риска разрядов и воспламенения взрывоопасной среды. Вместе с тем, антистатическая обувь не может гарантировать достаточную защиту от поражения электрическим током, так как снижает сопротивление изоляции между ногой и полом.

4.3.2 Электрическое сопротивление антистатической обуви не должно превышать 10^8 Ом.

Испытания по определению электрического сопротивления антистатической обуви проводят в соответствии с МЭК 61340-4-3 [4].

4.4 Требования по защите от электростатического разряда на наружных непроводящих элементах переносных изделий СИЗ

4.4.1 Наружные элементы изделий СИЗ (самоспасатели, респираторы, противогазы, маски), изготовленные из непроводящих материалов, а также непроводящие покрытия металлических элементов представляют опасность по зарядам статического электричества в условиях взрывоопасной среды.

4.4.2 Воспламеняющая способность разрядов статического электричества, накопленного на наружных непроводящих элементах СИЗ, зависит от условий взрывоопасной среды (приложение Е).

4.4.3 Наружные непроводящие части изделий СИЗ должно быть сконструировано таким образом, чтобы при нормальных условиях эксплуатации, обслуживания и чистки была исключена опасность воспламенения от зарядов статического электричества. Указанное требование обеспечивают одним из следующих способов

4.4.3.1 Выбор конструкционных материалов, произведен таким образом, чтобы поверхностное сопротивление не превышало:

10^9 Ом при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5)\%$;

10^{11} Ом при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(30 \pm 5)\%$.

Испытания по определению поверхностного сопротивления проводят в соответствии с приложением В. Для объектов неправильной формы допускается проводить испытания по МЭК 61340-4-10 [5].

4.4.3.2 Ограничение площади поверхности наружных неметаллических элементов СИЗ, как указано в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 - Требования к площади поверхности изделий СИЗ с неметаллическими материалами

Допустимые площадь поверхности в мм ² , не более, в зависимости от категории взрывоопасной смеси			
Группы I и III	Группа II		
	Подгруппа IIA	Подгруппа IIB	Подгруппа IIC
10 000	5 000	2 500	400
	10 000	10 000	2 000
	10 000	10 000	2 000

Площадь поверхности определяют следующим образом:

- для листовых материалов поверхностью считают открытую (заряжаемую) поверхность;
- для изогнутых объектов поверхностью считают проекцию объекта, создающую максимальную площадь;

- для отдельных частей из неметаллических материалов площадь поверхности определяют независимо для каждой части, если они разделены проводящими заземленными каркасами.

Значение допустимой площади поверхности может быть увеличено в четыре раза, если открытая поверхность неметаллического материала обрамлена проводящими заземленными каркасами.

Для длинных частей из неметаллических материалов, таких как трубы, стержни, площадь поверхности можно не определять, но значение их диаметра или ширины не должно превышать значения, указанного в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 - Диаметр или ширина длинных частей элементов СИЗ с неметаллическими материалами

Диаметр или ширина длинных частей, мм			
Группы I и III	Группа II		
	Подгруппа IIA	Подгруппа IIB	Подгруппа IIC
30	3	3	1
	30	30	20
	30	30	20

4.4.3.3 Ограничение емкости незаземленных наружных неметаллических элементов изделий СИЗ, как указано в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 - Максимальная емкость незаземленных наружных неметаллических элементов СИЗ

Максимальная емкость, пФ			
Группы I и III	Группа II		
	Подгруппа IIA	Подгруппа IIB	Подгруппа IIC
10	3	3	3
	10	10	3
	10	10	3

Испытания по определению емкости незаземленных наружных неметаллических элементов СИЗ проводят в соответствии с приложением С.

4.4.3.4 Устранением возможности накопления опасных зарядов статического электричества посредством выбора размера, формы или расположения наружных частей изделий СИЗ. Это может быть выполнено с помощью применения метода испытания, приведенного в приложении D.

5 Требования по фрикционной искробезопасности материалов СИЗ

5.1 При выполнении наружных частей изделий СИЗ из легких металлов возможно фрикционное искрение в результате ударов, падений или в других случаях, которые не являются характерными при эксплуатации данного изделия и носят случайный характер.

ГОСТ (проект, первая редакция)

5.2 Рекомендуется, чтобы материалы, используемые для изготовления наружных частей изделий СИЗ группы I (Приложение Е), не содержали по массе:

- более 15% (в сумме) алюминия, магния и титана;
- более 6% (в сумме) магния и титана.

Материалы, используемые для изготовления изделий группы II, не должны содержать по массе более 7,5% магния.

Методика испытаний материалов на фрикционную искробезопасность приведена в приложении Е ГОСТ 30852.0 (МЭК 60079-0:1998).

5.3 Допускается обеспечивать фрикционную искробезопасность элементов изделий из легких сплавов с помощью защитных покрытий. В этом случае, предельная площадь мест повреждения должна быть не более 25 мм². Материалы, применяемые в качестве защитных покрытий, не должны быть горючими, а также исключать возможность накопления электростатических зарядов.

5.4 На переносные приборы группы I массой не более 3 кг требования фрикционной безопасности не распространяются.

5.5 Допускается использования листов из алюминиевых сплавов толщиной от 1,5 до 2,0 мм по ГОСТ 21631-76 для оболочек изделий, например, ранец респиратора изолирующего регенеративного.

**Приложение А
(обязательное)****Методика измерения удельного поверхностного электрического сопротивления материала одежды**

А.1 Образцы для испытаний должны быть размером не менее 300х300 мм. Испытания проводят на трех образцах с двух сторон. Образцом может служить материал, отобранный от партии, из которой изготовлена защитная одежда.

А.2 Предварительная обработка испытуемого образца осуществляется в соответствии со стандартом для данного типа одежды, в других случаях образец подвергается пяти стиркам или сухим химическим чисткам в соответствии с ГОСТ EN 340. Предварительная обработка не требуется для защитной одежды, чистка которой в процессе эксплуатации не подразумевается (например, для защитной одежды разового использования). Если не указано иное, испытуемые образцы должны быть выдержаны в атмосферной среде при температуре (23 ± 1) °С и относительной влажности $(25 \pm 5)\%$ в течение не менее 24 ч.

А.3 На поверхность образца, как показано на рисунке А1 в его центральной части по шаблонам устанавливают два латунных (медных) электрода:

- кольцевой внутренним диаметром $(125,0 \pm 0,2)$ мм, наружным диаметром $(150,0 \pm 0,2)$ мм и массой (5000 ± 10) г;
- цилиндрический диаметром $(25 \pm 0,2)$ мм и массой (500 ± 10) г.

Цилиндрический электрод должен быть помещен в центре кольцевого, при этом смещение осей цилиндра и кольца не должно превышать 0,2 мм. Для создания контакта электродов с образцом должно быть обеспечено давление $(10,0 \pm 0,2)$ кПа за счет кольцевого цилиндрического электрода.

Под образец подкладывают изоляционный материал с удельным поверхностным электрическим сопротивлением не менее 10^{12} Ом, размером не менее 350х350 мм и толщиной не менее 2 мм.

А.4 Измерительное электрическое напряжение постоянного тока должно быть от 100 до 1000 В.

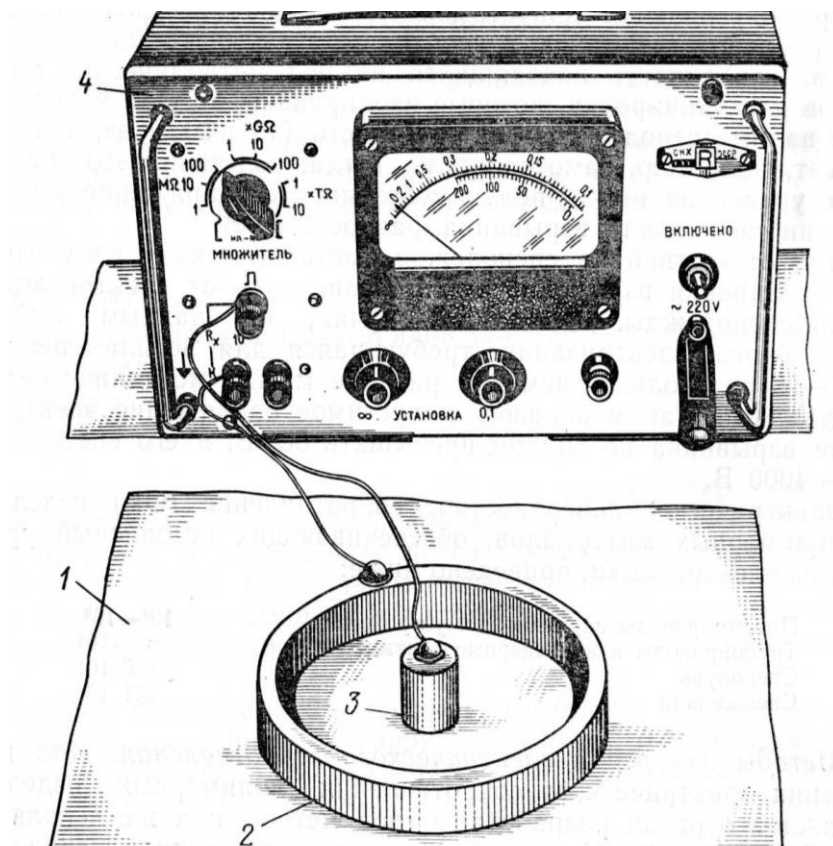
Время измерения электрического сопротивления изоляции каждой стороны образца должно быть не менее 60 с.

А.6 Удельное поверхностное сопротивление материала одежды ρ_s , Ом, определяют по формуле

$$\rho_s = 4,7R_s, \text{ (A.1)}$$

где R_s - измеренное поверхностное сопротивление, Ом.

ГОСТ (проект, первая редакция)



1 – образец; 2 – кольцо; 3 – цилиндр; 4 – тераомметр

Рисунок А1 – Измерение удельного поверхностного сопротивления материала

**Приложение В
(обязательное)**

**Испытание по определению электрического сопротивления поверхности
наружных неметаллических элементов изделий СИЗ**

Сопротивление поверхности определяют на частях поверхности изделия, если позволяют их размеры, или на испытательном образце в виде прямоугольной пластины размерами в соответствии с рисунком В1. Поверхность испытательного образца должна быть неповрежденной.

На образец наносят два параллельных электрода. Это могут быть электроды из серебряной краски, нанесенной через соответствующий трафарет, электроды в виде полос мягкой проводящей резины, закреплённых на металлических планках, или полос проводящего вспененного материала на изолирующей подложке. Электроды из полос мягкой проводящей резины предпочтительнее, чем электроды из проводящей краски. Они ограничивают нежелательное химическое взаимодействие с поверхностью испытуемого образца. Для образцов неправильной формы электроды из проводящей краски предпочтительнее, чем мягкие электроды, в связи с их лучшим контактом с поверхностью такого образца.

Размер участка вокруг электродов более 25 мм, как показано на рисунке В1, применяется только для испытуемых образцов. Его можно не учитывать для реальных изделий.

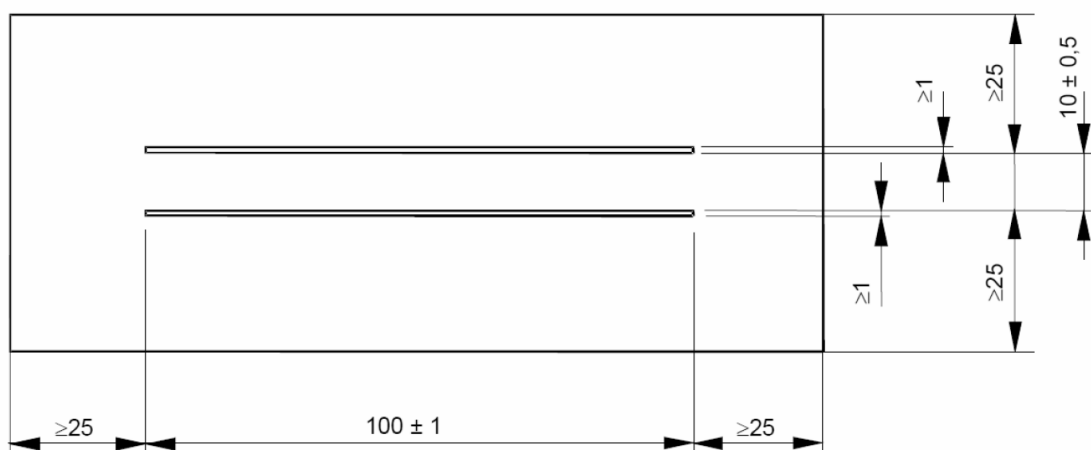


Рисунок В1 – Испытуемый образец с электродами из проводящей краски (размеры в мм)

Перед испытаниями испытательный образец промывают дистиллированной водой, затем изопропиловым спиртом (или другим растворителем, который может смешиваться с водой и не влияет на испытуемый образец), еще раз дистиллированной водой и просушивают. Не касаясь образца голыми руками, его помещают в испытательную камеру и выдерживают в течение 24 ч при температуре $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5) \%$ или $(30 \pm 5) \%$ в зависимости от применяемых условий (см. 4.4.3.1). Электроды прижимают с силой 20 Н (кроме электродов из проводящей краски). Испытания проводят при тех же условиях окружающей среды.

Постоянное напряжение, прилагаемое между электродами в течение (65 ± 5) с, должно составлять (500 ± 10) В.

Напряжение при испытании должно быть стабильным, чтобы зарядный ток, возникающий вследствие флуктуации напряжения, был незначительным по сравнению с током, протекающим по испытуемому образцу.

Сопротивление поверхности - это частное от деления напряжения постоянного тока, приложенного к электродам, на общий ток, протекающий между ними.

**Приложение С
(обязательное)**

Измерение емкости незаземленных наружных неметаллических элементов изделий СИЗ

С1 Испытание проводят на одном полностью собранном образце СИЗ, у которого на непроводящей наружной поверхности есть металлические части (например, маски). Образец выдерживают в климатической камере в течение, по меньшей мере, 1 ч при температуре $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5) \%$. Испытуемый образец устанавливают на незаземленную металлическую пластину значительно большего размера, чем испытуемый образец. При необходимости образец поддерживают с помощью тисков или клещей (предпочтительно, изготовленных из пластмассы), но не рукой. Другое металлическое изделие должно находиться как можно дальше от испытуемого образца. Соединительные провода должны быть как можно короче. Положение образцов должно быть таким, чтобы можно было выполнить измерения в изолированной испытательной точке на металлической поверхности как можно ближе к незаземленной металлической пластине без контакта с пластиной. Однако при наличии электрического контакта между внешней металлической частью и внутренними металлическими частями необходимо измерять емкость изделия по всем направлениям для обеспечения определения максимальной емкости.

Примечание – Не следует использовать металлические пластины с окисленной поверхностью, так как это может привести к получению ошибочных результатов.

С2 Значение емкости следует определять между каждой металлической частью на корпусе изделия СИЗ и металлической пластиной. Отрицательный контакт измерителя емкости должен быть подключен к незаземленной металлической пластине. Положительный контакт измерителя емкости должен находиться как можно дальше от металлической пластины.

Примечания

1 Может потребоваться аккумуляторный измеритель емкости для обеспечения стабильных показаний.

2 Если металлическая часть труднодоступна для подсоединения контактов измерителя емкости, допускается использовать винт для ее удлинения и создания испытательной точки. Не допускается электрический контакт этого винта с другими внутренними металлическими частями.

3 Паразитная емкость должна быть сведена к минимуму. Для этого другие металлические изделия должны находиться как можно дальше от испытуемого образца.

С3 Методика измерения емкости:

1) Положительный электрод измерителя емкости устанавливают на расстоянии 3-5 мм от испытательной точки на металлической части оболочки. Снимают значение паразитной емкости в воздухе с точностью до 1 пФ.

2) Устанавливают контакт между положительным выводом измерителя емкости и испытательной точкой на металлической части оболочки и снимают значение емкости с точностью до 1 пФ.

3) Вычисляют разницу между значениями, измеренными на этапах 1 и 2, и записывают результат.

4) Этапы 1-3 повторяют два раза для каждой испытательной точки.

5) Вычисляют среднее значение емкости по трем полученным измерениям.

Приложение D (обязательное)

Испытание неэлектропроводящих материалов на искробезопасность от разрядов статического электричества

D.1 Введение

Данное приложение описывает испытание на способность непроводящих материалов к образованию зарядов статического электричества и, вследствие этого, кистевых разрядов как источников воспламенения взрывоопасной среды. Испытание проводится непосредственно на корпусе или оболочке изделия СИЗ или на плоском образце площадью 225 см², из непроводящего материала, из которого изготовлено наружная поверхность изделия.

Размер образца имеет значение, поскольку экспериментально установлено, что площадь 225 см² является оптимальной относительно плотности распределения заряда. Другими факторами, влияющими на правильность результатов испытания, являются относительная влажность окружающей среды, которая должна выдерживаться на уровне не более 30 % при температуре (23 ± 2) °С для снижения до минимума стекания заряда статического электричества, а также размер искрообразующего электрода для получения единичной искры. Слишком малые электроды могут вызывать множественные разрядные искры или коронный разряд низкой энергии. Поэтому для получения единичной разрядной искры следует использовать измерительный зонд со сферическим электродом радиусом от 10 до 15 мм. Следует учитывать также, что степень потоотделения человека также оказывает влияние на результаты испытания.

D.2 Общие положения

Испытуемый образец - деталь или, если это невозможно из-за его размера или формы, образец материала в виде пластины размером 150x150x6 мм необходимо выдержать 24 ч при температуре (23 ± 2) °С и относительной влажности не более 30 %. Затем, при тех же условиях окружающей среды, поверхность образца следует электризовать тремя разными способами. Первый способ заключается в натирании поверхности образца полиамидным материалом, второй - в натирании той же поверхности хлопковой тканью. При третьем способе ту же поверхность электризуют в электрическом поле источника высокого напряжения.

После электризации каждым из способов рассчитывают значение заряда Q путем измерения напряжения на конденсаторе, полученного в результате протекания через него тока разряда с электризованной поверхности. Разряд осуществляют с помощью измерительного зонда со сферическим электродом (радиусом от 10 до 15 мм) через конденсатор с номинальным значением емкости C и измеряют напряжение U на нем. Значение заряда статического электричества Q рассчитывают по формуле

$$Q = C \cdot U, \quad (D.1)$$

где Q – заряд статического электричества, Кл;

C – номинальное значение емкости конденсатора, Ф;

U – наибольшее значение из измеренных напряжений, В.

Такую процедуру выполняют для определения метода наибольшего накопления заряда статического электричества, а также для оценки воспламеняющей способности разряда в соответствии с D.4.2.4.

Если во время таких испытаний наблюдается уменьшение накопленного заряда, для последующих испытаний следует брать новые образцы. Наибольшее расчетное значение заряда статического электричества должно быть использовано при его оценке в соответствии с D.4.2.4.

Примечание - В некоторых случаях характеристики материала, накапливающего заряд, при разрядах могут измениться, поэтому переносимый заряд уменьшается при последующих испытаниях.

Поскольку на результаты испытания могут повлиять внешние факторы, например потовыделение человека, необходимо провести контрольное испытание с эталонным образцом из политетрафторэтилена (PTFE), при котором переносимый заряд должен составлять не менее 60 нКл.

D.3 Образцы и аппаратура

Для испытаний принимают либо фактический образец - деталь, либо, если это невозможно из-за его размера или формы, плоский образец из непроводящего ток материала размером 150x150x6 мм.

ГОСТ (проект, первая редакция)

В состав испытательного оборудования входят:

- а) источник питания постоянного тока высокого напряжения не менее 30 кВ;
- б) электростатический вольтметр (от 0 до 10 В) с погрешностью измерения не более $\pm 10\%$ и входным сопротивлением более 10^9 Ом;
- в) конденсатор емкостью 0,10 мкФ на напряжение не менее 400 В (возможно использование конденсатора емкостью 0,01 мкФ, если входное сопротивление вольтметра более 10^{10} Ом);
- г) хлопковая ткань достаточной ширины, чтобы не было контакта между испытуемым образцом и пальцами оператора в процессе натирания;
- д) полиамидная ткань достаточной ширины, чтобы не было контакта между испытуемым образцом и пальцами оператора в процессе натирания;
- е) фторопластовая ручка (например, тефлоновая) или щипцы для перемещения испытуемого образца, не допускающие разряда с его заряженной поверхности;
- ж) плоский диск из фторопласта с поверхностью площадью 225 см² в качестве хорошо заряжаемого эталона;
- з) заземленная пластина.

D.4 Методика проведения испытаний

Испытания проводят в помещении при температуре (23 ± 2) °С и относительной влажности не более 30 %.

D.4.1 Подготовка образца к испытанию

Испытуемый образец очищают изопропиловым спиртом, промывают дистиллированной водой и высушивают, например в сушильной печи при температуре не выше 50 °С. Образец хранят в помещении при температуре (23 ± 2) °С в течение 24 ч и относительной влажности не более 30 %.

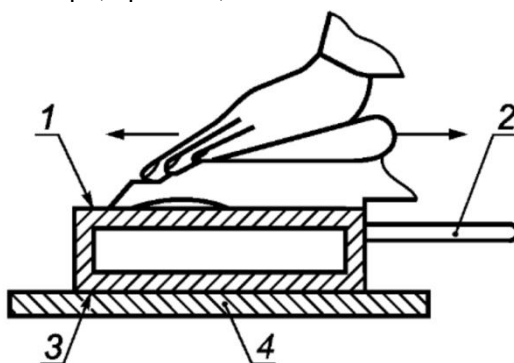
D.4.2 Определение наибольшего накопления заряда статического электричества

D.4.2.1 Натирание полиамидной тканью

Образец кладут на изолированную пластину (толщиной не менее 10 мм) лицевой поверхностью вверх (рисунок D.1). Наэлектризовывают поверхность путем 10-кратного трения-скольжения полиамидной ткани по поверхности образца так, чтобы последняя операция трения-скольжения завершилась на кромке (ребре) образца. Медленно приближая образец к сферическому электроду измерительного зонда до его соприкосновения с ним, разряжают наэлектризованный образец на землю через конденсатор емкостью 0,10 или 0,01 мкФ (рисунок D.2), незамедлительно отводят образец от зонда и отсчитывают значение напряжения по шкале вольтметра (напряжение снижается со временем вследствие ограниченного входного сопротивления вольтметра). Значение заряда статического электричества на поверхности Q образца рассчитывают по формуле

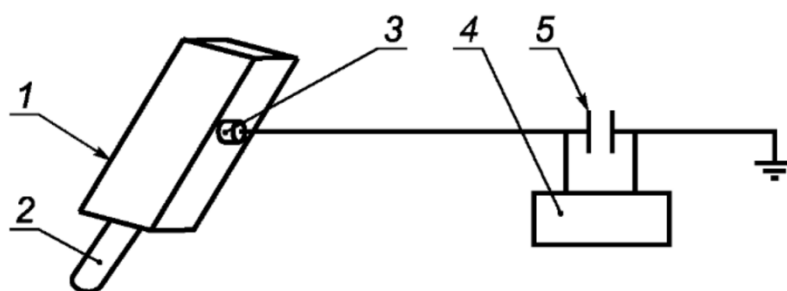
$$Q = C \cdot U, \quad (D.2)$$

где U – напряжение на конденсаторе, при $t = 0$, В.



1 - поверхность А; 2 - тефлоновая ручка (или щипцы для перемещения испытуемого образца);
3 - поверхность В; 4 - изолятор из политетрафторэтилена

Рисунок D.1 - Натирание полиамидной тканью испытуемого образца



1 - испытуемый образец с накопленным зарядом; 2 - тefлоновая ручка; 3 - сферический электрод; 4 - вольтметр диапазоном измерения от 1 до 10 В; 5 - конденсатор емкостью 0,1 мкФ

Рисунок D.2 - Разряд наэлектризованной поверхности испытуемого образца посредством зонда, заземленного через конденсатор емкостью 0,1 мкФ

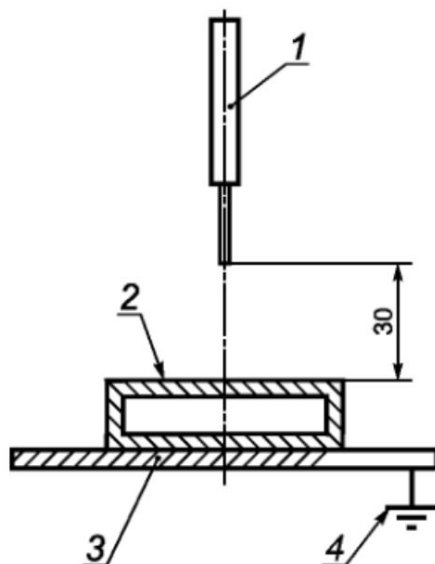
Испытание повторяют 10 раз. Наибольшее значение заряда статического электричества, рассчитанное по этому способу, используют при оценке опасностей в соответствии с D.4.2.4.

D.4.2.2 Натирание хлопковой тканью

Повторяют процедуру, описанную в D.4.2.1, используя вместо полиамидной хлопковую ткань. Испытание повторяют 10 раз. Наибольшее значение заряда статического электричества, рассчитанное по этому способу, используют при оценке опасностей в соответствии с D.4.2.4.

D.4.2.3 Электризация поверхности в электрическом поле источника постоянного тока высокого напряжения

Электрод отрицательной полярности помещают на высоте 30 мм над центром открытой поверхности образца и прикладывают напряжение не менее 30 кВ между отрицательным электродом и заземленной пластиной (рисунок D.3). Перемещают образец круговыми движениями по заземленной пластине под электродом в течение 1 мин для распределения наведенного заряда статического электричества по всей открытой поверхности электризуемого образца. Разряжают наэлектризованный образец в соответствии с D.4.2.1. Испытание повторяют 10 раз. Наибольшее значение заряда статического электричества, рассчитанное по этому способу, используют при оценке опасностей в соответствии с D.4.2.4.



1 - отрицательно заряженный сферический электрод; 2 - поверхность А; 3 - поверхность В; 4 - заземленная электропроводящая латунная пластина (положительно заряженный электрод)

Рисунок D.3 - Электризация поверхности испытуемого образца в электрическом поле источника высокого напряжения постоянного тока

D.4.2.4 Оценка опасностей разряда

Максимальное значение наведенного заряда Q на образец из непроводящего материала, рассчитанное по каждому способу, должно быть меньше значений:

ГОСТ (проект, первая редакция)

60 нКл - для условий Группы I или подгруппы IIA;

30 нКл - для условий подгруппы IIB;

10 нКл - для условий подгруппы IIC;

200 нКл - для условий Группы III.

Значение наведенного заряда на образце из эталонного материала более 60 нКл.

Приложение Е
(справочное)

Классификация взрывоопасных условий применения СИЗ

Группа I - подземных выработках шахт, рудников и в их наземных строениях, опасных по рудничному газу и/или горючей пыли.

Группа II - потенциально взрывоопасные среды, кроме подземных выработок шахт и рудников. Группа II подразделяется на подгруппы в соответствии с категорией взрывоопасности смеси:

- подгруппа IIA - типовым газом является пропан;
- подгруппа IIB - типовым газом является этилен;
- подгруппа IIC - типовым газом является водород.

Библиография

[1] ЕН 1149-1:2006 Одежда защитная. Электростатические свойства. Часть 1. Метод испытания для измерения поверхностного удельного сопротивления.

[2] ЕН 1149-3:2004 Одежда защитная. Электростатические свойства. Часть 3. Методы испытания убывания заряда.

[3] ЕН 1149-5:2004 Одежда защитная. Электростатические свойства. Часть 5. Общие требования.

[4] МЭК 61340-4-3:2001 Электростатика. Часть 4-3. Стандартные методы испытания для специального применения. Обувь.

[5] МЭК 61340-4-10:2012 Электростатика. Часть 4-10. Методы испытаний для прикладных задач. Измерение сопротивления по двум точкам.

[6] ИСО 7000 Обозначения условные графические, наносимые на оборудование. Перечень и сводная таблица.

УДК 614.89

МКС 13.340

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты, электростатический разряд, поверхностное сопротивление, фрикционная искробезопасность

Генеральный директор
АО «НЦ ВостНИИ»

Ю.М. Филатов

Ответственный исполнитель

М.В. Гришин