ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53734.2.2— 2012 (МЭК 61340-2-2: 2000)

Электростатика

Часть 2.2

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ. СПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ НАКАПЛИВАТЬ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ ЗАРЯДЫ

IEC 61340-2-2:2000
Electrostatics — Part 2-2: Measurement methods — Measurement of chargeability (MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Закрытым акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Диполь» (ЗАО «Научно-производственная фирма «Диполь») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 072 «Электростатика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. № 1433-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 61340-2-2:2000 «Электростатика. Часть 2-2. Методы испытаний. Способность материалов накапливать электростатические заряды» (IEC 61340-2-2:2000 «Electrostatics — Part 2-2: Measurement methods — Measurement of chargeability»). При этом дополнительные слова (фразы, показатели, ссылки), включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей российской национальной стандартизации, выделены в тексте курсивом

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

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 . . . 1
4 Условия испытаний . . . 1
5 Методы измерений . . . 2
5.1 Измерение с помощью цилиндра Фарадея . . . 2
5.2 Измерение электростатического поля . . . 4
5.3 Измерение потенциала . . . 6
6 Измерения способности материалов накапливать электростатические заряды . . . 7
6.1 Испытания на месте применения (установки) материала . . . 7
6.2 Испытания образцов . . . 7
7 Протокол испытаний . . . 9

Введение

Появление заряда является следствием контакта материалов различной электронной или ионной природы. Впоследствии заряд сохраняется после разрыва контакта и разделения поверхностей материалов, если хотя бы один из них является электрическим диэлектриком или изолированным проводником. Взаимное движение или трение материалов при контакте увеличивает площадь соприкосновения и повышает температуру в месте контакта. Повышение температуры может повлиять на накопление заряда и привести к переносу вещества между материалами. Полярность заряда определяется относительными электрическими свойствами контактирующих поверхностей. В большинстве практических случаев величина накопленного заряда ограничена возможным электрическим пробоем среды между разделяющимися поверхностями.

Несмотря на влияние загрязнения, температуры поверхности и локальных электрических полей, появляющийся на материале заряд при непрерывных и сравнительно постоянных условиях окружающей среды характеризуется постоянством с точки зрения и величины, и полярности. Наибольший практический интерес представляют измерения с помощью описанных в разделе 5 методов в условиях применения материалов и изделий. Приведенное оборудование для испытаний может быть рекомендовано также для лабораторных условий.

Настоящий стандарт рассматривает различные варианты образования заряда при взаимном трении материалов и при трении или течении одних материалов, порошков или жидкостей по другим. Обычно на практике встречаются следующие приводящие к генерации заряда ситуации:

- выскальзывание полупроводниковых устройств и печатных плат из транспортировочной упаковки (тубы, пакеты);
- скольжение материалов по поверхностям;
- пневматическое перемещение порошков;
- течение жидкостей по трубам и сквозь фильтры;
- трение материалов;
- перемещение тонколистовых и пленочных материалов на рольгангах и снятие пленки;
- ходьба по напольным поверхностям.

Для каждого случая используют подходящие средства испытаний:

- цилиндр Фарадея (см. 5.1) — для измерений в случаях «а», «б», «в» и «г»;
- измеритель поля (см. 5.2) — в случаях «д» и «е»;
- электростатический вольтметр (см. 5.3) — в случаях «ж»;
- устройство с заряженной пластиной — для «д», «е» и «ж».

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Электростатика

Часть 2.2

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ. СПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ НАКАПЛИВАТЬ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ ЗАРЯДЫ

Electrostatics. Part 2.2. Test methods. Measurement of chargeability

Дата введения — 2013—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт описывает методы определения способности материалов накапливать электростатические заряды, создаваемые трением и контактами материалов.

Настоящий стандарт включает описания применяемого оборудования и процедур испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 53734.5.1—2009 (МЭК 61340-5-1—2007) Электростатика. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Общие требования *(МЭК 61340-5-1—2007, MOD)*

ГОСТ Р 53734.4.1—2010 (МЭК 61340-4-1:2003) Электростатика. Часть 4.1. Методы испытаний для прикладных задач. Электрическое сопротивление напольных покрытий и установленных полов *(МЭК 61340-4-1:2003, MOD)*

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями по ГОСТ Р 53734.5.1.

4 Условия испытаний

При проведении испытаний регистрируются температура и относительная влажность, место проведения испытаний и предварительное выдерживание образцов, если оно выполнялось. Усло-

Издание официальное

вия лабораторных испытаний должны соответствовать предельным условиям практического применения материалов. Примеры условий лабораторных испытаний приведены в таблице 1 ГОСТ Р 53734.4.1.

Примечание — Электрические свойства изолирующих материалов зависят от температуры и относительной влажности.

5 Методы измерений

5.1 Измерение с помощью цилиндра Фарадея

5.1.1 Общие положения

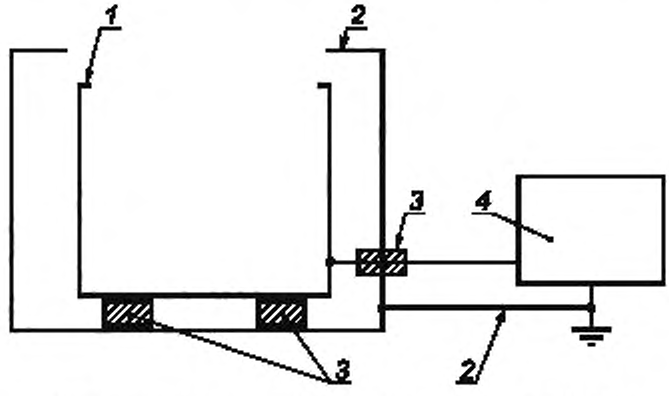
Заряженный образец материала помещают в изолированную проводящую камеру, известную как цилиндр Фарадея. На его внешней стороне индуцируется заряд того же знака и величины, что и заряд испытуемого образца. Измеряется величина этого заряда.

Примечание — Метод на основе цилиндра Фарадея эффективен и для изоляторов, и для проводников, так как нет необходимости, чтобы заряд действительно стекал на внутренние стенки цилиндра.

5.1.2 Оборудование

5.1.2.1 Цилиндр Фарадея

На рисунке 1 представлена схема для измерения заряда с помощью цилиндра Фарадея. Она состоит из двух концентрических контейнеров, причем внутренний цилиндр изолирован от заземленного внешнего цилиндра. Внешний цилиндр должен быть электрически экранирован от внешних полей и изолирован от системы измерения заряда.



1 — внутренний контейнер; *2* — экран; *3* — изолятор; *4* — детектор

Рисунок 1 — Цилиндр Фарадея

Изолятор, на котором установлен цилиндр, и подключения к внешним цепям измерительной системы должны обеспечивать отсутствие утечек заряда и наведение заряда. При выборе изолятора нужно учитывать механическую твердость, сопротивление утечки, поглощение влаги и пьезоэлектрические характеристики. Сопротивление должно быть не менее 10^{15} Ом.

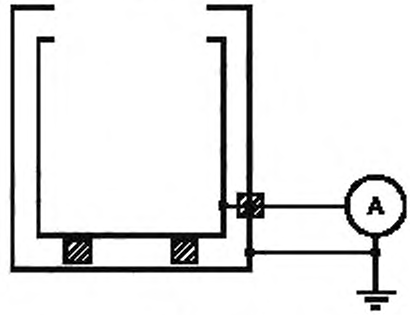
Примечание — Для удовлетворительного измерения заряда с утечкой менее 1 % от заряженных предметов в простой цилиндрической емкости, наполненной менее чем на 30 %, отношение глубины к диаметру должно быть не менее 1,3. Для утечки менее 5 % — отношение должно быть не менее 0,8.

5.1.2.2 Схема измерений

Появившийся на внешней поверхности внутреннего контейнера заряд может быть измерен операционным усилителем в режиме «виртуальная земля». Другой способ основан на измерении увеличения напряжения цилиндра с помощью измерителя поля или электростатического измерителя напряжения. В этом случае заряд определяется через известную емкость цилиндра. Для ограничения изменения напряжения цилиндра могут быть добавлены дополнительные конденсаторы, подключенные параллельно цилиндру.

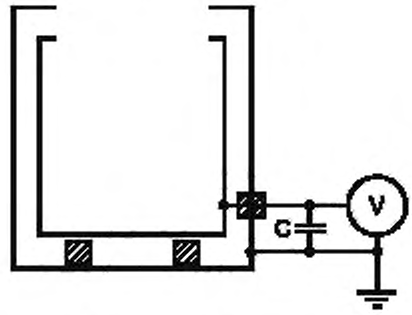
Указанные схемы измерений представлены на рисунке 2.

Токовый режим



A — амперметр

Режим напряжений



C — конденсатор; V — вольтметр

Рисунок 2 — Схемы измерений заряда

5.1.3 Процедура измерений

Соединяют внешний корпус с землей и заземляют внутренний контейнер. Проверяют чувствительность измерительной системы, отсоединив внутренний контейнер от земли.

Примечание 1 — Принимают меры предосторожности при заземлении заряженного цилиндра Фарадея во взрывоопасной окружающей среде. В системе может накопиться значительный заряд, который может разрядиться искрой между близко расположенными контактами. В таком случае следует использовать вакуум или заполненное инертным газом пространство.

Снимают заземление с внутренней емкости и помещают образцы в цилиндр ячейки Фарадея, не касаясь ими прочих поверхностей. Общий заряд измеряется напрямую. Если образцом является поток порошка или жидкости, заряд измеряется интегрированием тока к земле за время измерения. Для вычисления плотности заряда записывают массу порошка или объем собранной жидкости.

Примечание 2 — Важно обеспечить минимальный контакт при загрузке и избегать любого скольжения при обращении с образцами. Необходимо удостовериться, что способ перемещения образцов вносит незначительный заряд при измерении, когда можно считать, что переносимый заряд равняется нулю.

5.1.4 Обработка результатов измерений

Заряд Q (в кулонах, Кл) определяется непосредственно по показаниям измерителя заряда либо путем измерения потенциала цилиндра и вычисления по следующей формуле:

$$Q = CU,$$

где C — общая емкость, Ф;

U — напряжение, В.

Примечание — $C = C_1 + C_2 + C_3$, где C_1 — емкость цилиндра Фарадея, C_2 — емкость измерительного прибора, C_3 — емкость соединительных проводов.

Если измеряется ток к земле, заряд определяется интегрированием тока по времени измерения и вычисляется по следующей формуле:

$$Q = \int_0^t Idt,$$

где I — сила тока, А;

T — длительность измерений, с.

Для порошков и жидкостей должны быть определены масса или объем вещества и сила заряда на единицу массы (Q/кг) или объема (Q/м^3), где Q — заряд, Кл.

5.2 Измерение электростатического поля

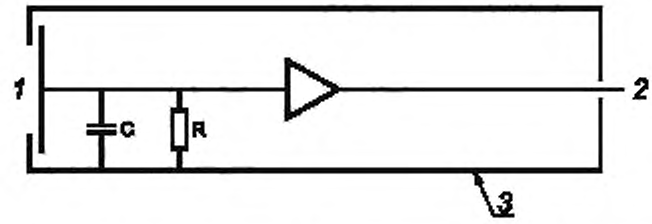
5.2.1 Общие положения

Электростатические поля определяются путем измерения потенциала или создаваемого заряда на поверхности датчика, размещенной в поле. Двумя основными типами являются индукционный датчик и датчик роторного типа. Необходимо обратить внимание на то, что форма испытуемого материала может влиять на результаты измерений.

5.2.2 Оборудование

5.2.2.1 Индукционные датчики

Индукционные датчики состоят из воспринимающей поле поверхности определенной емкости, которая заземлена и соединена с усилителем (рисунок 3). Так как входное сопротивление не бесконечно, эти устройства лучше всего подходят для быстрого сканирования заряженных поверхностей относительно заземления.

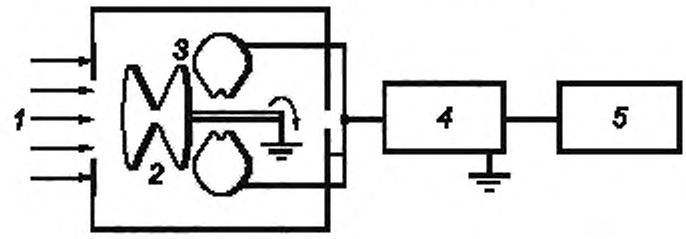


1 — чувствительная область; *2* — выход; *3* — экран; C — емкостное сопротивление; R — входное сопротивление

Рисунок 3 — Измеритель поля с индукционным датчиком

5.2.2.2 Приборы с датчиком роторного типа

Измерители поля роторного типа обеспечивают стабильность нуля показаний с помощью вращающегося или колеблющегося ротора для модуляции наблюдаемого на воспринимающей поверхности электрического поля. Общая схема измерений представлена на рисунке 4.

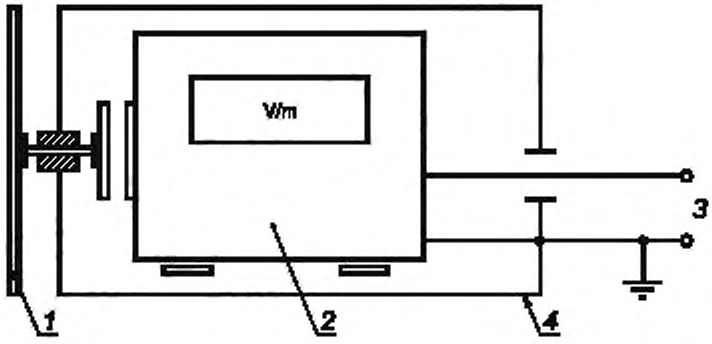


1 — электрическое поле; *2* — вращающийся прерыватель; *3* — фиксированный датчик-электрод; *4* — фазочувствительный датчик; *5* — дисплей

Рисунок 4 — Ротор с вращающимися лопастями

5.2.2.3 Измеритель заряда пластины

Устройство состоит из изолированного электрода, соединенного со вторым электродом, показания с которого снимаются измерителем поля. Схема показана на рисунке 5.

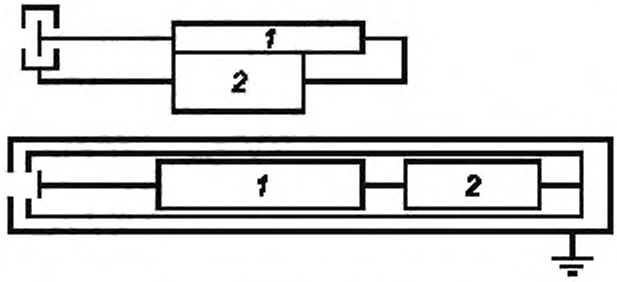


1 — изолированный электрод; *2* — измеритель поля; *3* — внешний выход; *4* — экран

Рисунок 5 — Измеритель заряда пластины

5.2.2.4 Измеритель поля с обратной связью

Измерители поля с обратной связью позволяют избежать нестабильности нуля индукционных датчиков с помощью ротора для модулирования электрического поля на чувствительном электроде и обратной связи по напряжению ко второму электроду для обнуления входящего поля. Общая схема измерений представлена на рисунке 6.



1 — электростатический вольтметр; *2* — обратная связь

Рисунок 6 — Измеритель поля с обратной связью

5.2.3 Требования к оборудованию

Воспринимающая (чувствительная) поверхность измерителя должна быть плоской проводящей поверхностью или поверхностью, ограниченной рамками из проводящего или рассеивающего материала, заземленными через определенную точку заземления.

Прибор должен без запаздывания отображать линейный отклик на приложенное электрическое поле, показывать полярность и значение электрического поля в вольтах на метр или киловольтах на метр.

Питающиеся от батарейки приборы должны иметь индикатор разряда батареи, так как это может повлиять на точность измерений.

Должна существовать возможность непрерывного отображения выходного сигнала на дисплее и его регистрации.

Примечание — Некоторые приборы градуированы в вольтах, а не в вольтах на метр. Они калибруются на определенном расстоянии от измеряемой заряженной поверхности. При использовании таких приборов необходимо точно выдерживать расстояние до измеряемой поверхности.

5.2.4 Процедура измерений

5.2.4.1 Регулировка нуля и проверка стабильности

Индукционные датчики и измерители поля должны включаться или обнуляться в свободном от статического электричества пространстве, т. е. вблизи от заземленной металлической поверхности, например в решетке Фарадея, и с заземленным корпусом прибора. Стабильность нуля показаний должна обеспечиваться в течение времени, сопоставимого с длительностью практических измерений. Затем измеритель поля переносится для измерений электрического поля, которое создается приложением постоянного напряжения к металлической пластине на определенном расстоянии от апертуры измерителя поля, при отсутствии поблизости изоляторов или заряженных поверхностей.

Уровень изменения значения нуля необходим для определения входной постоянной времени. По прошествии небольшого времени (менее 2 %) по сравнению с входной постоянной времени прибор возвращается в свободную от поля зону и считывается любое отклонение от нуля.

5.2.4.2 Измерение электрического поля

Измеритель поля заземляется перед проведением любых измерений. Измерения должны проводиться на определенном расстоянии, в течение такого периода времени, которое считается коротким по сравнению с входной постоянной времени, и без обнуления.

Примечание — Убедитесь, что поверхности вокруг воспринимающей пластины чисты. Находящиеся рядом с чувствительной областью изолирующие частицы легко загрязняются и изменяют нуль прибора. Избежать подобного загрязнения помогает удаление частиц потоком воздуха.

5.2.5 Результаты

Результатом измерений являются индивидуальные показания в вольтах на метр.

5.3 Измерение потенциала

5.3.1 Общие положения

Потенциал проводящего объекта может быть измерен подсоединением его к электростатическому вольтметру.

Примечание — Для небольших объектов (небольшой емкости) должно быть принято во внимание снижение измеряемого потенциала вследствие параллельного соединения испытуемого материала и емкости измерителя.

Потенциалы на поверхностях или в пространстве также могут быть измерены бесконтактным способом.

5.3.2 Оборудование

5.3.2.1 Контактные электростатические вольтметры

Контактный электростатический вольтметр обладает очень высоким, более 10^{14} Ом, входным сопротивлением и низкой емкостью к земле и измеряет потенциал прямым соединением с измеряемым объектом.

5.3.2.2 Индукционные датчики и роторные приборы

Эти приборы рассмотрены в 5.2.2.1 и 5.2.2.2.

Потенциал U (в вольтах) на расстоянии d (в метрах) от апертуры измерителя поля, измеряющего поле E (в вольтах на метр), определяется формулой

$$U = fEd,$$

где f — коррекционный коэффициент (см. примечание 1 в 5.3.3.2).

5.3.2.3 Бесконтактный электростатический вольтметр

Последовательный датчик (рисунок 6) представляет собой измеритель поля, в котором выходное напряжение отбирается для обратной связи для обнуления измеряемого поля. Незаземленный, питающийся от батарей измеритель поля может быть использован в таком же режиме путем приложения внешнего потенциала к корпусу измерителя поля для снижения измеряемого поля до нуля.

5.3.3 Процедура измерений

5.3.3.1 Контактный электростатический вольтметр

Контактный электростатический вольтметр напрямую соединяется с электрически проводящим объектом. Необходимо отметить, что этот способ подходит только для таких объектов, емкость которых относительно земли значительно больше всей измерительной системы.

Примечание — Влияние емкостного сопротивления прибора допустимо, когда емкости и инструмента, и объекта измерения известны (см. 5.1.4).

5.3.3.2 Измеритель поля

Измеритель поля размещается на определенном расстоянии от измеряемой поверхности, а результат измерений записывается.

Примечание 1 — Поле между прибором и апертурой измерителя может быть нелинейным, и поэтому должен применяться коррекционный коэффициент *f*, определяемый калибровкой конкретной геометрической сборки.

Примечание 2 — Присутствие заземленного измерителя поля может значительно увеличить емкость поверхности или тела по отношению к земле и повлиять на результат измерений. Необходимо обеспечить достаточно большое расстояние, чтобы исключить возникновение локального электрического заряда.

5.3.3.3 Бесконтактный вольтметр

Измеряется напряжение, требуемое для обнуления показаний прибора (рисунок 6).

5.3.4 Результаты

Результат записывается как индивидуальные показания в вольтах.

6 Измерения способности материалов накапливать электростатические заряды

6.1 Испытания на месте применения (установки) материала

Накопление заряда на электрически изолированной пластине или людях может быть определено прямым измерением потенциала с помощью описанного в 5.3 способа или измерением электрического поля на поверхности, описанным в 5.2.

6.2 Испытания образцов

6.2.1 Общие положения

Все измерения должны начинаться с испытания, удостоверяющего, что два компонента, которые впоследствии вступят в контакт, изначально не заряжены. Также на них не должен оказывать влияния контакт с третьим компонентом.

6.2.2 Испытание трением

Способность накапливать заряды в результате трения может быть определена любым из предлагаемых способов. Трение должно производиться таким образом, чтобы покрывать всю измеряемую поверхность, а также обладать одними и теми же характеристиками скорости, давления, направления и длительности.

Трение должно производиться такими материалами, которые встречаются на практике при реальной работе. Необходимо удостовериться, что используемые для трения предметы и материалы касаются только образца, но не подложки, так как контакт не только с образцом может существенно повлиять на результат измерений.

Состояние образцов также оказывает влияние на результат измерений. Необходимо удостовериться, что образец не загрязнен. До испытуемой поверхности, например, нельзя дотрагиваться руками, а можно только пинцетом и чистыми перчатками таким образом, чтобы избегать зарядки поверхности.

Для каждого измерения нужно использовать новые образцы и материалы для трения.

6.2.3 Испытание разделением материалов

В случаях, когда части испытуемых материалов, предметов или изделий скользят по поверхностям в разных направлениях или где возможно скольжение по нескольким поверхностям, измерения должны быть проведены для каждой ориентации. Например, электронные приборы должны быть измерены как с лицевой, так и с тыльной стороны.

Измерения проводятся с предметами или образцами таким образом, чтобы их скольжение происходило по рабочей плоскости на максимально достижимое расстояние. Предмет располагается на практически максимально достижимом расстоянии, затем поверхность наклоняется до тех пор, пока предмет не начинает скользить по поверхности в цилиндр Фарадея под действием гравитации.

Испытания должны проводиться при постоянном угле, при котором достигается свободное движение предметов.

Порошки и жидкости должны свободно попадать в цилиндр Фарадея с помощью транспортировочных материалов, соответствующих тем, которые используются в реальных обстоятельствах. Измерения производятся за наиболее типичное время непрерывного производства или операций подачи материа-

ла. Величина заряда и количество собранного материала должны быть записаны. Данные должны быть записаны в виде «на единицу количества изделий», «на единицу массы» или «на единицу объема».

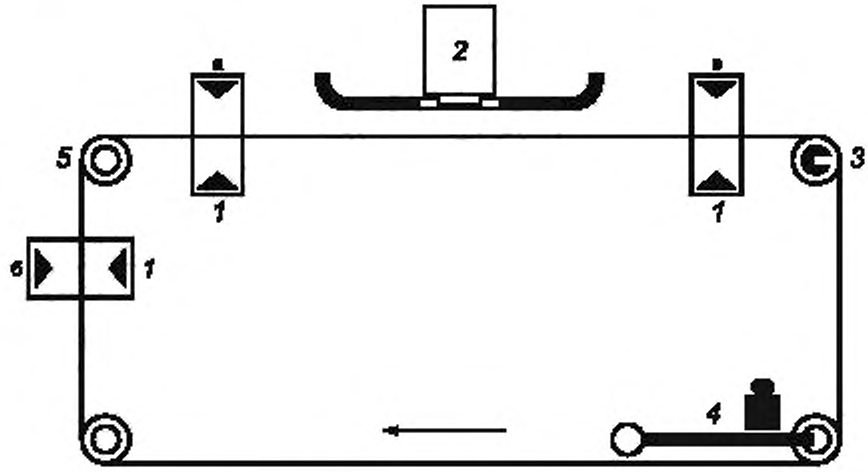
Испытания образцов выполняются в их обычном состоянии, т. е. предварительная чистка не требуется. Если трением может быть изменена поверхность или может произойти переход материала между поверхностями, для каждого нового измерения должны быть использованы свежие транспортировочные поверхности. Это особенно важно в случаях, когда поверхность одного из материалов могла быть предварительно обработана для придания свойств слабой заряжаемости или электростатического рассеивания.

Необходимо избегать контакта рук с поверхностями или образцами. Для манипуляций или перемещения следует использовать чистые металлические пинцеты или иные инструменты.

Длина дистанции скольжения (или течения), профиль, диаметр трубы и характеристики образца должны быть записаны.

6.2.4 Зарядка пленки на роликовых направляющих

Оборудование для измерения тонких и гибких листовых материалов, движущихся по роликовым направляющим, показано на рисунке 7. Могут быть использованы и другие схемы измерений, например, пленка закрепляется между приводным и конечным роликом. Он представляет собой примерно квадратную решетку из четырех роликовых направляющих. Две роликовые направляющие не закреплены, одна имеет привод, а четвертая направляющая может быть как зафиксированной, так и незакрепленной. Роликовые направляющие монтируются на подвижную нагружаемую ось для того, чтобы можно было приложить определенное усилие на испытуемую ленту. Все поверхности роликовых направляющих должны быть выполнены из того же материала и с тем же покрытием, которые используются при реальной работе.



а — оценка эффективности нейтрализации; б — наблюдение заряда свободного ролика; в — вторичный прикладываемый заряд; *1* — нейтрализатор; *2* — измеритель поля, *3* — ролик с приводом; *4* — подвижная ось с нагрузкой на ленту; *5* — свободно вращающиеся ролики

Рисунок 7 — Имитация заряда роликов испытуемой пленкой

Обеспечьте расположение измерителей поля вблизи от поверхности движущейся пленки. Измеритель поля соединяется с устройством для записи показаний во время испытаний. Применяются две линейки нейтрализаторов (ионизирующих устройств) для нейтрализации заряда на обеих сторонах движущейся пленки. Однако необходимо удостовериться, что ионизатор не оказывает влияния на результаты измерителя поля.

Вышеописанное оборудование устанавливают в среде, где можно управлять температурой и влажностью.

После чистки роликовых направляющих подходящим раствором петлю из пленки закрепляют на системе роликов. Проверяют, что движение пленки является удовлетворительным для достижения

необходимой скорости испытания. Должно пройти достаточно времени для того, чтобы пленка и окружающая среда достигли равновесия (раздел 4).

Примечание — Результаты измерений для областей с перекрывающейся пленкой могут существенно отличаться от средних значений.

Записывают начальные показания измерителя поля. Далее необходимо включить нейтрализаторы и постоянно записывать изменения значений по мере того, как скорость пленки достигает реальных значений. Это показывает эффективность нейтрализации заряда. Затем нейтрализаторы выключаются, пленка продолжает движение, и нарастающие показания измерителя поля записываются до тех пор, пока не достигнут максимального уровня.

Показания измерителя поля должны быть интерпретированы в виде напряженности поля (В/м) с учетом соответствующих калибровочных коэффициентов, описанных в инструкции производителя. Накопление заряда от контакта с роликовыми направляющими вычитают из уровня увеличения показаний. Вычисляют среднее арифметическое значение результатов и значение стандартного отклонения результатов измерений.

7 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

- дату измерений;
- ссылку на стандарт;
- описание испытуемых образцов и других применяемых материалов;
- описание метода измерений, все параметры испытаний;
- температуру и относительную влажность окружающей среды в начале и конце измерений;
- информацию об использованном оборудовании;
- все результаты измерения для каждого образца или материала;
- результаты обработки измерений;
- любые действия, которые могли повлиять на результаты измерений.

УДК 621.316.9 ОКС 29.020

Ключевые слова: электростатика, излучатель, цилиндр Фарадея, ионизатор, напряжение, разряд, сопротивление

Редактор *Е.С. Котлярова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Ю.М. Прокофьева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 20.12.2013. Подписано в печать 30.01.2014. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 72 экз. Зак. 164.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru