ГОСТ 28233—89
(МЭК 68-2-49—83)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

Часть 2

ИСПЫТАНИЯ

РУКОВОДСТВО ПО ИСПЫТАНИЮ Кс: ИСПЫТАНИЕ КОНТАКТОВ И СОЕДИНЕНИЙ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ДВУОКИСИ СЕРЫ

Издание официальное

БЗ 12—2004

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. Официальное решение или соглашения МЭК по техническим вопросам, подготовленные техническими комитетами, в которых представлены все заинтересованные национальные комитеты, выражают с возможной точностью международную согласованную точку зрения по рассматриваемым вопросам.

2. Эти решения представляют собой рекомендации для международного пользования и в этом виде принимаются национальными комитетами.

3. В целях содействия международной унификации МЭК выражает пожелание, чтобы все национальные комитеты приняли настоящий стандарт МЭК в качестве своих национальных стандартов, насколько это позволяют условия каждой страны. Любое расхождение с этим стандартом МЭК должно быть четко указано в соответствующих национальных стандартах.

ВВЕДЕНИЕ

Стандарт МЭК 68-2-49—83 подготовлен Подкомитетом 50В «Климатические испытания» Технического комитета МЭК 50 «Испытания на воздействие внешних факторов».

Первый проект стандарта обсуждался на совещании в Париже в 1979 г. В результате решения этого совещания национальными комитетами в апреле 1980 г. был представлен на утверждение по Правилу шести месяцев проект — Документ 50В (Центральное бюро) 217.

Поправки, Документ 50В (Центральное бюро) 239, были разосланы национальным комитетам в марте на утверждение по Правилу двух месяцев.

За принятие этого стандарта голосовали национальные комитеты следующих стран:

Австралии
Арабской Республики Египет
Бельгии
Болгарии
Бразилии
Венгрии
Израиля
Испании
Италии
Канады
Корейской Народно-Демократической Республики
Новой Зеландии
Нидерландов
Норвегии
Польши
Республики Кубы
Румынии
Соединенных Штатов Америки
Союза Советских Социалистических Республик
Турции
Федеративной Республики Германии
Финляндии
Швейцарии
Швеции
Чехословакии
Южно-Африканской Республики
Южной Кореи

Другие стандарты МЭК, ссылки на которые имеются в настоящем стандарте:

68-2-42 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Кс: Испытание контактов и соединений на воздействие двуокиси серы».

355 «Рассмотрение проблем ускоренного испытания на атмосферную коррозию»*.

---

* Разработка государственного стандарта не предусмотрена.

УДК 621.38:620.193:006.354 Группа Э29

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов

Часть 2

ИСПЫТАНИЯ

ГОСТ 28233—89

(МЭК 68-2-49—83)

Руководство по испытанию Кс: Испытание контактов и соединений на воздействие двуокиси серы

Basic environmental testing procedures. Part 2. Tests.
Guidance to test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections

МКС 19.040
31.020
ОКСТУ 6000, 6100, 6200, 6300

Дата введения 01.03.90

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Нормальная работа контактов и соединений в течение требуемого срока службы зависит от многих факторов, часть которых определяется их конструктивными особенностями (тип, материал, усилие контактирования и др.), а иные — окружающей средой, для работы в которой они предназначены.

При рассмотрении внешних воздействий следует обратить особое внимание на загрязняющие вещества, содержащиеся в атмосфере, как правило, в очень небольших количествах. В МЭК 68-2-42 (ГОСТ 28226) рассматривается один из самых важных загрязнителей, который содержится в атмосфере городов и промышленных районов, — двуокись серы (SO_2).

2. ДВУОКИСЬ СЕРЫ В АТМОСФЕРЕ

Атмосферная коррозия металлов обычно вызывается влажностью и продуктами загрязнения атмосферы. Один из основных источников загрязнения — продукты сгорания твердых видов топлива. Составной элемент коррозии, присутствующий в наибольшем количестве среди продуктов загрязнений, — двуокись серы SO_2; были, кроме того, обнаружены трехокись серы SO_3, окиси азота и хлора, но в гораздо меньших количествах.

Из табл. 1 и 2 видно, что концентрация двуокиси серы в свободной атмосфере в городских и промышленных зонах находится обычно в пределах от 1 до 100×10^{-9} $см^3/м^3$ (по объему), но в некоторых районах она может достичь максимума 10^{-6} $см^3/м^3$ (по объему) или более.

Во влажной атмосфере в присутствии двуокиси серы корродируют все металлы, кроме драгоценных и серебра, что может оказывать влияние на поведение разъемных контактов. В экстремальных случаях контакты разрушаются до такой степени, что может произойти разрыв электрической цепи вследствие скопления продуктов коррозии.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1989
© Стандартинформ, 2006

Таблица 1

Некоторые результаты измерения концентрации двуокиси серы на шести различных зонах

Зона	Концентрация двуокиси серы в атмосфере (10^{-9} см^3/м^3 по объему)	
	средняя	максимальная
Нью-Йорк	16	40
Нью-Джерси, химический завод	7	24
Нью Джерси, нефтеочистительный завод	161	1295
Лос-Анджелес, центр	0	0
Буффало, литейный завод	24	65
Алабама, целлюлозно-бумажный завод	14	40

Таблица 2

Последние данные о загрязнении SO_2 в различных зонах (Маргера, Италия)

Наименование параметра	Единицы	Зона			
		1	2	3	4
Наблюдения общие	Дневные станции	4814	3564	3401	4283
Средняя общая концентрация	10^{-9} см^3/м^3 (по объему)	26	35	46	53
Средняя месячная концентрация (максимальная)	10^{-9} см^3/м^3 (по объему)	82	134	118	134
Средняя ежедневная концентрация (максимальная)	10^{-9} см^3/м^3 (по объему)	349	212	269	254
Средняя часовая концентрация (максимальная)	10^{-9} см^3/м^3 (по объему)	544	1438	675	909
Усредненная концентрация за 30 мин, $0{,}3 \cdot 10^{-6}$ см^3/м^3 (по объему) на отдельных станциях:	Наблюдение в течение 1 года				
максимальная		59	59	140	169
средняя		16	27	63	104
минимальная		6	7	7	56
Дневная концентрация $0{,}14 \cdot 10^{-6}$ см^3/м^3 (по объему) на отдельных станциях:	Наблюдение в течение 1 года				
максимальная		4	14	8	19
средняя		2	5	5	9
минимальная		0	1	1	5
Отношение концентрации зимой и летом		4,61	4,78	2,00	2,13

Примечания:

1. Детали исследования.

В районе примерно 300 км^2 вокруг Маргеры (Венеция) было размещено большое количество автоматических станций. Этот район считается одним из сильно загрязненных в Италии. Станции были установлены на открытых площадках. Отбор проб воздуха проводился на высоте 4 м и постоянно подвергался анализу на содержание окиси серы. Анализ проводился с помощью кулонометра, а результаты выражались как концентрация SO_2. Не все станции включались в один и тот же день. Необходимо также учесть время бездействия станции ввиду аварии, неисправностей и т. д. По этой причине одна строка в табл. 2 дает общее число наблюдений в единицах «дневные станции», а некоторые данные нормировались в течение 1 года.

2. Нормализация была основана на формуле:

$$\frac{\text{общее число соответствующих наблюдений}}{\text{общее число наблюдений}} \times 365.$$

Станции группировались по «зонам», определяемым степенью урбанизации.

Зона 1: город (например исторический центр Венеции).

Зона 2: смешанная, в основном городская (например город Местр).

Зона 3: смешанная, в основном промышленная (город Маргера).

Зона 4: промышленная (например город Портомаргера).

Промышленность, расположенная в зонах 2—4, различная, но в основном с высоким потенциалом загрязненности (химия, нефтеочистка, металлургия и т. д.).

3. ЦЕЛЬ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ

3.1. Типы контактов и соединений

Так как данное испытание специально предназначено для определенных типов контактов и соединений (кроме сварных и паяных) необходимо дать их краткое описание.

Контакты и соединения можно разделить на два типа: разъемные (разборные) и неразборные. В обоих случаях металлические поверхности соединяются друг с другом с помощью внешней силы.

В неразборных соединениях эта сила очень велика и обычно вызывает постоянную деформацию металлов, и иногда возникает «местная сварка». Такие соединения не предназначены для разъединения во время их срока службы. Примеры неразборных соединений: соединения, выполненные накруткой и обжимкой (без пайки).

При использовании разъемных соединений сила, сдерживающая металлы в соприкосновении друг с другом, слабая, и соединения можно разрывать и замыкать многократно во время их срока службы. Примеры разъемных соединений: электрические соединители, переключатели, выключатели и реле. При разъемных соединениях участки металла, соприкасающиеся друг с другом, в некоторых случаях рассматриваются как контакты.

Контакты или контактные участки в разъемных соединениях могут быть сделаны из различных металлов согласно их назначению и сфере применения.

Большинство металлов, кроме драгоценных, подвержены атмосферной коррозии. При коррозии контактных материалов возрастает контактное сопротивление. Широкое применение контактов из драгоценных металлов дорого, поэтому в качестве контактных материалов используют сплавы, содержащие драгоценные металлы, или обычные металлы, покрытые драгоценными металлами или их сплавами.

В неразборных соединениях драгоценные металлы обычно не используют, и под воздействием двуокиси серы может возникать общая коррозия некоторых поверхностей. Но в правильно сконструированном и изготовленном обжатием или соединенном накруткой контакте между контактными поверхностями коррозии не происходит благодаря холодной сварке и высокому давлению. Однако в соединениях, плохо изготовленных или ослабленных, например вследствие перепада температуры, коррозионно-активный газ проникает в место контакта, вызывая повышение контактного сопротивления.

3.2. Цель испытания

Испытание проводят для изучения:

а) воздействия атмосферы, содержащей двуокись серы, на сопротивление контактов из драгоценного металла* или контакты и соединения, покрытые драгоценным металлом;

б) эффективности соединений, полученных методом накрутки или обжатием.

Указанное испытание может быть использовано в качестве приемочного испытания компонентов или аппаратуры, поставляемых изготовителем, или в качестве сравнительного испытания по выбору материалов, процессов или конструкций (см. разд. 8). При проведении приемочного испытания испытанию на воздействие двуокиси серы обычно предшествует испытание на старение (например испытание на механическую прочность**), вызывающее изнашивание контактной поверхности в условиях по подпункту а, или на циклы температуры в условиях по подпункту б. Основным критерием оценки является повышение контактного сопротивления, которое может произойти в результате выдержки в атмосфере, содержащей двуокись серы.

---

* Для данного испытания серебро и некоторые его сплавы не рассматриваются как драгоценные металлы, так как в условиях испытания они могут быть подвержены коррозии.

** Обычно применяют механическое испытание на износ, но для приемочного испытания с меньшим числом операций или более коротким периодом старения, чем для типовых испытаний.

4. ПАРАМЕТРЫ ИСПЫТАНИЯ

Принимают следующие основные параметры испытания:
концентрация двуокиси серы;
относительная влажность;
температура;
скорость потока;
длительность испытания.

4.1. Концентрация двуокиси серы

После большого количества экспериментов и многолетнего опыта из ряда предложенных значений выбрали концентрацию $25 \cdot 10^{-6}$ $см^3/м^3$ (по объему). Она достаточно высока для придания испытанию разумного ускорения и вместе с тем недостаточна для того, чтобы вызвать коррозию, отличную от той, которая обнаруживается на практике.

Небольшие количества трехокиси серы для испытания менее важны.

Необходимо убедиться в том, что в камере созданы постоянные условия концентрации двуокиси серы. Кроме того, необходимы периодические проверки в течение всего периода выдержки. Можно воспользоваться любым из известных методов определения концентрации двуокиси серы при условии, что он обеспечивает измерение указанной концентрации с достаточной точностью.

4.2. Относительная влажность

При относительной влажности ниже 70 % встречается незначительная коррозия, в то время как при влажности выше 80 % состав продуктов коррозии может значительно измениться. При выборе уровня относительной влажности 75 % природа продуктов коррозии в большинстве случаев очень похожа на продукты, получаемые в естественных условиях.

Необходимо убедиться в том, что в испытательной камере поддерживаются постоянные условия относительной влажности (а также концентрация коррозионно-активного агента). Необходимы также периодические проверки в течение всей длительности испытания. Для определения относительной влажности можно воспользоваться любым из известных методов при условии, что он обеспечивает измерение в указанных пределах с достаточной точностью. Психрометрический метод измерения с помощью «сухого» и «мокрого» термометра считается удовлетворительным при условии хорошего смачивания шарика.

В начале и в конце каждого испытания проводят калибровку измерительного инструмента.

Примечание. Относительная влажность должна поддерживаться как можно ближе к 75 %.

4.3. Температура

При температуре выше 30 °С вновь отмечается тенденция к изменению природы механизма коррозии, в то время как при более низких температурах время испытания будет значительно увеличиваться. Наиболее удовлетворительной считается температура (25 ± 2) °С. Для удержания относительной влажности в указанных пределах необходим жесткий контроль температуры.

4.4. Скорость потока

Непрерывный поток газа через испытательную камеру используется таким образом, чтобы концентрация двуокиси серы оставалась постоянной и не истощалась, если газ попадает на адсорбирующие поверхности внутри камеры. Между атмосферой и испытуемыми образцами требуется относительная скорость в указанных пределах, что достигается перемещением образцов или циркуляцией воздуха в испытательной камере. Это делают для того, чтобы избежать местного снижения концентрации в камере, которое может возникнуть в результате постоянных воздушных ям. Необходимо принять меры предосторожности, чтобы обеспечить в камере циркуляцию воздушного потока вокруг испытуемых образцов и избежать перегрузки камеры. Эти предосторожности необходимы для того, чтобы обеспечить всем образцам одинаковые условия на весь период испытания.

4.5. Длительность испытания

Коррозия, возникающая в результате выдержки в испытательной среде и разрушения контактов, возрастает с увеличением длительности выдержки, хотя и не в пропорциональной зависимости. Тем не менее, увеличивая время выдержки, можно получить различные степени жесткости, как это указано в разд. 5.

5. СТЕПЕНИ ЖЕСТКОСТИ

Как правило, невозможно приспособить к условиям испытания единый фактор ускорения. Это объясняется тем, что получаемое ускорение зависит от конструкции и материалов образцов и условий их эксплуатации. В настоящем стандарте приведено общее руководство, основанное на современном опыте. По мере накопления опыта это руководство должно стать более полным.

При оценке результатов испытания или выборе длительности для каждого конкретного случая руководствуются следующими требованиями.

Если контактная поверхность не защищена или не находится в корпусе и если на нее воздействует циркулирующая атмосфера, то скорость коррозии находится в прямой зависимости от концентрации коррозионно-активного агента.

Как правило, контакты в большинстве изделий частично заключены в корпуса или защищены конструкцией компонента или узла. У таких образцов, следовательно, скорость коррозии зависит от количества загрязняющего вещества, перемещающегося к контакту (то есть концентрация двуокиси серы вблизи контактной поверхности ниже концентрации двуокиси серы, содержащейся в воздухе, окружающем образец).

Следовательно, и ускорение будет меньше для незащищенных контактов и соединений, чем для защищенных контактов и соединений или контактов и соединений, заключенных в корпуса.

В качестве предпочтительных степеней жесткости испытания в МЭК 68-2-42 (ГОСТ 28226) предлагаются 4, 10 или 21 сут. Длительность 21 сут считается нормальной для приемочных испытаний контактов из драгоценных металлов или с покрытием из драгоценных металлов. Длительность 4 или 10 сут можно использовать для испытания новых конструкций и сравнения различных материалов.

Длительность испытания должна быть указана в соответствующей НТД или установлена заинтересованными сторонами.

6. МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В МЭК 68-2-42 (ГОСТ 28226) указывают метод для получения испытательной среды непосредственным смешиванием необходимых компонентов (двуокиси серы, водяного пара и воздуха) перед введением смеси в испытательную камеру. Следует обратить особое внимание на гарантию получения однородной смеси. Так как небольшое количество двуокиси серы смешивают с большим объемом воздуха, для получения однородной смеси требуется более чем одна операция.

В МЭК 68-2-42 (ГОСТ 28226), приложение А, приведено устройство для получения испытательной среды.

7. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Основным критерием рабочих характеристик этого испытания является изменение контактного сопротивления, в то время как внешний вид имеет второстепенное значение. Большинство металлов и сплавов, за исключением драгоценных металлов, в этом испытании будут корродировать и этого нужно ожидать. О характеристике судят по изменению контактного сопротивления.

При испытании неразборных соединений, выполненных накруткой или обжимкой, измерять следует изменение контактного сопротивления узла. Возникающее значительное увеличение контактного сопротивления является следствием проникновения газа в соединение. В этом случае соединение считают плохим.

При испытании разъемных соединений контакты подвергают воздействию в замкнутом или в разомкнутом виде. Замкнутые контакты измеряют в конце периода выдержки, не нарушая их, в то время как измерение контактного сопротивления у разомкнутых контактов производят после однократного замыкания контактов.

В соответствующей НТД следует указывать используемый метод измерения контактного сопротивления. Поскольку данное испытание первоначально предназначалось для контактов, несущих сигналы небольшого тока и низкого напряжения, то следует применять метод измерения низких уровней тока и напряжения (максимум 20 мВ, 50 мА), чтобы не разрушать пленки продуктов коррозии, которые могли образоваться.

8. ПОЯСНЕНИЯ ДЛЯ ИСПЫТАТЕЛЕЙ И РАЗРАБОТЧИКОВ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ НТД

Данное испытание обеспечивает ускоренный метод оценки воздействия среды, содержащей двуокись серы, на контакты и соединения. Оно особенно ценно и полезно в качестве сравнительного испытания. На отношение между результатами, полученными в ходе испытания, и сроком службы влияет огромное количество факторов; эти соотношения можно приблизительно оценить только после ряда лет проведения данного испытания путем сравнения поведения контактов и соединений в период эксплуатации. Поэтому нельзя на практике ожидать, что испытание даст непосредственное и точное определение продолжительности срока службы испытуемых контактов или соединений в данной реальной атмосфере. Необходимо указывать, что данное испытание не пригодно в качестве «общего испытания на коррозионно-устойчивость», т. е. с его помощью нельзя проверять коррозионные свойства данного компонента в средах, главный коррозионно-активный агент которых иной, чем двуокись серы (см. также МЭК 355).

С другой стороны, испытание очень полезно для проверки характеристик промышленных серий по сравнению с характеристиками аналогичных изделий. Со временем можно найти и другие области применения данного метода испытаний.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15.08.89 № 2565 введен в действие государственный стандарт СССР ГОСТ 28233—89, в качестве которого непосредственно применен стандарт Международной Электротехнической Комиссии МЭК 68-2-49—83, с 01.03.90**

2. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение отечественного нормативно-технического документа, на который дана ссылка	Обозначение соответствующего стандарта	Раздел, подраздел, пункт, в котором приведена ссылка
ГОСТ 28226—89	МЭК 68-2-42—82	1, 5, 6
—	МЭК 355—71	Введение, 8

3. **Замечания к внедрению ГОСТ 28233—89**
Техническое содержание стандарта МЭК 68-2-49—83 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Руководство по испытанию Кс: Испытание контактов и соединений на воздействие двуокиси серы принимают для использования и распространяют на изделия электронной техники народно-хозяйственного назначения

4. **ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2006 г.**

Редактор *Л.А. Шебаронина*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 14.08.2006. Подписано в печать 30.10.2006. Формат 60 × 84 $^{1}/_{8}$. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,85. Тираж 38 экз. Зак. 216. С 3224.

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

gost.e-ecolog.ru