МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

СТАНДАРТ МЭК

ПУБЛИКАЦИЯ 695—2—1

Издание первое

1980

ИСПЫТАНИЯ НА ПОЖАРООПАСНОСТЬ

Часть 2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ. ИСПЫТАНИЕ НАГРЕТОЙ ПРОВОЛОКОЙ



Цена 3 коп.

1984

gost.e-ecolog.ru

Советскому комитету МЭК предоставлено право издавать стандарты МЭК на русском языке.

Стандарты МЭК подготавливаются специализированными техническими комитетами, рассматриваются всеми странами — членами МЭК и, являясь выражением международного опыта в соответствующей области электротехники, отражают согласованную международную точку зрения.

Имеется в виду, что страны — члены МЭК должны стремиться к согласованию национальных стандартов со стандартами МЭК в максимальной степени, которая допускается условиями каждой страны.

Издание стандартов МЭК на русском языке имеет целью ознакомление с ними всех заинтересованных организаций, широких кругов советских специалистов и инженерно-технической общественности.

При пользовании стандартами МЭК следует иметь в виду, что они не могут заменять действующие в Совеском Союзе государственные стандарты и другие обязательные к соблюдению нормативные материалы.

Редактор *Т. В. Смыка*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *М. Н. Гринвальд*

Сдано в наб. 31.08.84 Подп. в печ. 14.11.84 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,61 уч.-изд. л. Тир. 800 экз. Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2554

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 4
Введение 5
1. Область распространения 6
2. Цель испытания 6
3. Общие положения 6
4. Аппаратура 7
5. Параметры испытания 9
6. Тарировка термопары 9
7. Кондиционирование образцов перед испытанием 9
8. Предварительные измерения 9
9. Порядок проведения испытания 10
10. Наблюдения и измерения 10
11. Оценка результатов испытания 11
12. Данные для проведения испытания 11
Приложение А. Руководство по испытанию нагретой проволокой 12

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

ИСПЫТАНИЯ НА ПОЖАРООПАСНОСТЬ

Часть 2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ. ИСПЫТАНИЕ НАГРЕТОЙ ПРОВОЛОКОЙ

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. Официальные решения и соглашения Международной электро-технической комиссии (МЭК) по техническим вопросам, подготовленные техническими комитетами, в которых представлены все заинтересованные национальные комитеты, выражают международную согласованную точку зрения в данной области.

2. Данные решения в форме международных стандартов принимаются всеми национальными комитетами.

3. С целью содействия международной унификации МЭК выражает пожелание, чтобы национальные комитеты всех стран, в которых еще не созданы государственные стандарты, при разработке последних принимали за основу соответствующие стандарты МЭК, насколько это позволяют национальные условия каждой страны.

4. Признано желательным расширение международного сотрудничества по этим вопросам путем согласования национальных стандартов со стандартами МЭК в той мере, в какой это допускают национальные условия каждой страны. Национальные комитеты должны использовать свое влияние для достижения этой цели.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий стандарт подготовлен Подкомитетом 50Д «Испытания на пожароопасность» Технического комитета 50 «Испытания на воздействие внешних факторов».

Проект стандарта обсуждался на заседании в Дубровнике в 1978 г. В результате этого заседания национальным комитетам был направлен для одобрения по Правилу шести месяцев в феврале 1979 г. новый проект, документ 50Д (Центральное Бюро) 3.

За одобрение настоящей публикации проголосовали следующие страны:

Австралия	Норвегия
Австрия	Польша
Бельгия	Канада
Бразилия	СССР
Великобритания	Турция
Венгрия	Финляндия
Дания	Франция
Египет	ФРГ
Израиль	Швейцария
Италия	Швеция
Испания	ЮАР
Нидерланды	Япония

Национальный комитет США выступил против публикации настоящего стандарта, так как он считает преждевременным введение в методику испытания, регламентируемую стандартом, критериев СЕЕ до тех пор, пока Подкомитетом 50Д не будут согласованы общие руководящие принципы. Кроме того, некоторые критерии, указанные в приложении к данному стандарту, введены недавно и не отвечают практике США.

Настоящий стандарт является одним из серии следующих стандартов:

Руководство по оценке пожароопасных факторов электротехнических изделий;

Примеры методов испытаний и оценка результатов;

Терминология;

Обзор методов испытаний.

ИСПЫТАНИЯ НА ПОЖАРООПАСНОСТЬ

Часть 2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ. ИСПЫТАНИЕ НАГРЕТОЙ ПРОВОЛОКОЙ

1. Область распространения

Лучшим методом испытания электротехнических изделий на пожароопасность является точное воспроизведение условий, встречающихся на практике. Оптимальным способом проведения таких испытаний является моделирование реальных условий.

Составные части электротехнического оборудования, которые могли бы испытать воздействие тепловых перегрузок в результате электрических процессов и неисправность которых могла бы повлиять на безопасность оборудования, не должны подвергаться чрезмерному воздействию тепла или огня, возникших внутри оборудования.

Стандарт устанавливает метод испытания электротехнического оборудования и его составных частей.

2. Цель испытания

Блоки или элементы электротехнического оборудования в аварийных условиях или в условиях перегрузки могут в результате перегрева вызывать воспламенение горючих частей оборудования, расположенных рядом. Испытание нагретой проволокой позволяет моделировать тепловые перегрузки, причиной которых могут стать такие источники тепла или зажигания, как элементы накаливания или перегруженные резисторы.

3. Общие положения

Образец должен представлять собой законченное изделие, его узел или элемент. Если нужно снять части кожуха или отключить часть оборудования для проведения испытания следует сделать так, чтобы условия испытания сильно не отличались от условий обычной эксплуатации оборудования с точки зрения формы образца, его вентиляции, воздействия тепловых напряжений, а также выпадания вблизи образца горящих или раскаленных частиц.

Если испытанию не может быть подвержен весь образец, то испытывают соответствующую его часть.

При невозможности проведения испытания узла или элемента в составе оборудования их испытывают отдельно от него при условиях, определенных в п. 4.

цель испытания подтвердить, что:

проволока, нагретая до установленной температуры, не вызывает воспламенения образца;

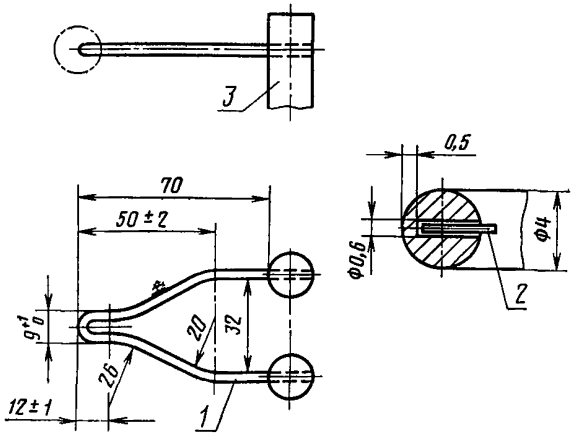
горючие элементы образца, котрые могут быть воспламенены нагретой проволокой, имеют ограниченную продолжительность горения и не распространяют загорание на соседние части образца.

Для малогабаритных образцов наиболее приемлемо испытание горелкой и игольчатым пламенем. Если образец воспламенился в резльтате воздействия нагретой проволоки, то в ходе дальнейших испытаний может возникнуть необходимость использования других источников зажигания, например, горелки с игольчатым пламенем или нагревательного элемента, имитирующего неисправный контакт.

4. Аппаратура

Нагреваемый элемент, выполненный из материала, состоящего из 80 % Ni и 20 % Cr, представляет собой петлю диаметром 4 мм (черт. 1). На поверхности петли не должно быть мелких трещин или других повреждений. Для измерения температуры провода накала используют термопару, защищенную оболочкой, наружный

Проволочная петля



1—проволока из NiCr; *2*—термопара; *3*—штырь
(Проволока жестко закрепляется в штыре пайкой)

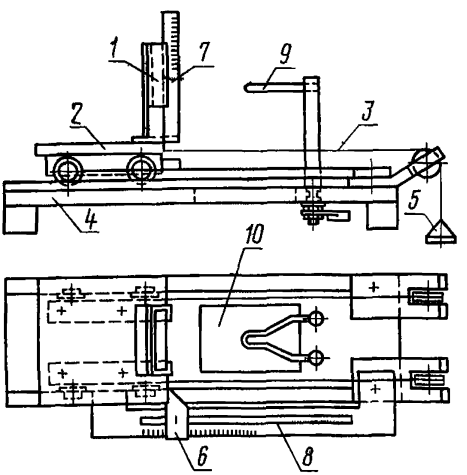
Черт. 1

диаметр которой 0,5 мм. В качестве электродов используется провод из NiCr и NiAl. Указанная выше оболочка выполнена из материала, выдерживающего температуру до 960 °С. Термопара заделана в отверстие диаметром 0,6 мм, высверленного в проводе накала. Величины термоЭДС (термопар) должны соответствовать требованиям публикации МЭК 584—1 «Термопары. Часть 1. Справочные таблицы». Холодное соединение термопары должно находиться в тающем льде, если не оговорены другие условия получения достоверной эталонной температуры, например, с помощью термостата. Измерение напряжения термопары должно производиться с точностью до 1% (класс точности прибора 0,5) в соответствии с публикацией МЭК 51 «Рекомендации по использованию электрических измерительных приборов-указателей непосредственного действия и их вспомогательных частей».

Для нагревания конца проволоки до 960 °С используют ток силой 120—150 А.

Устройство для испытания (черт. 2) должно иметь такую конструкцию, чтобы нагретая проволока находилась в горизонтальной плоскости и сила поджатия ее к образцу составляла 0,8—1,2 Н.

Устройство для испытания нагретой проволокой



1—зажим для закрепления образца; *2*—тележка; *3*—шнур; *4*—плита; *5*—груз; *6*—тормоз; *7*—шкала для измерения высоты пламени; *8*—шкала для измерения глубины проникновения петли в образец; *9*—проволока; *10*—отверстие для обеспечения выпадения раскаленных частиц

Черт. 2

Сила поджатия в ходе проведения испытания должна оставаться постоянной в течение времени проникновения петли в образец, по крайней мере, на глубину 7 мм.

Для оценки возможности распространения загорания, например, путем отделения от образца горящих или раскаленных частиц элементы, расположенные в обычных условиях эксплуатации вокруг образца, размещают под ним на расстоянии, эквивалентном расстоянию между ними в условиях эксплуатации.

Если составные части электрооборудования испытывают отдельно, то на расстоянии (200±5) мм (если не оговорены другие условия) ниже зоны воздействия проволочной петли размещают плиту из белой сосны толщиной 10 мм, покрытую слоем папиросной бумаги.

Примечание. Бумага для испытания должна соответствовать требованиям стандарта ИСО 4046—78 «Бумага, плита, пульпа. Словарь терминов». Плотность такой бумаги должна составлять 12—30 г/м².

5. Параметры испытания

Температуру проволочной петли выбирают из ряда: (550±10), (650±10), (750±10), (850±15), (960±15) °С.

Продолжительность приложения петли равна $t_a = (30 \pm 1)$ с, если не оговорены другие условия.

6. Тарировка термопары

Тарировка термопары должна осуществляться при температуре 960 °С с использованием в качестве стандартного метода фольги из 99,8%-ного чистого серебра в форме квадрата со стороной 2 мм и толщиной 0,06 мм. Фольга размещается на поверхности проволоки, которая достигает температуры 960 °С при плавлении серебряной фольги.

Примечание. Тарировку повторяют, чтобы компенсировать изменения в термопаре и ее соединениях.

Необходимо, чтобы термопара могла следовать за перемещением конца петли, вызванного его удлинением в результате нагрева.

7. Кондиционирование образцов перед испытанием

Если не оговорено специально, то образец выдерживают перед испытанием в течение 24 ч при температуре 15—35 °С и относительной влажности 45—75%.

8. Предварительные измерения

Перед началом испытания образец осматривают и при необходимости измеряют его физические и электрические параметры.

9. Порядок проведения испытания

При проведении испытания необходимо обеспечить безопасность персонала от:

опасности взрыва или пожара,

отравления дымом и/или токсичными продуктами,

воздействия ядовитых веществ.

9.1. Для испытания образец располагают так, чтобы:

поверхность, находящаяся в контакте с концом проволочной петли, располагалась вертикально;

конец петли находился в контакте с той частью образца, которая в обычных условиях подвергается воздействию тепловых нагрузок.

Если такие части точно не определены, конец проволочной петли прикладывают к части образца с наименьшим сечением на расстоянии не менее 15 мм от верхнего края образца. Конец петли прикладывают к плоским поверхностям, не имеющим выбоин, прорезей или острых кромок.

Средства для закрепления образца при испытании не должны вызывать значительных тепловых потерь.

9.2. Проволока нагревается током установленной величины до определенной температуры. Температура и ток должны оставаться постоянными не менее 60 с до начала испытания, при этом следует исключить воздействие теплового потока на образец. Этого можно достичь, например, установив образец на достаточном расстоянии от нагретой проволоки или использовав экран.

9.3. Конец проволочной петли приводят в соприкосновение с образцом и выдерживают в таком положении в течение (30 ± 1) с (см. п. 5). Затем проволоку и образец разъединяют, избегая дальнейшего нагрева образца и перемешивания воздуха, которые могут повлиять на результат испытания. Проникновение проволоки в образец должно ограничиваться в пределах 7 мм.

9.4. Обычно испытывается один образец. Если результаты испытания вызывают сомнение, то испытание повторяют на других образцах.

Перед началом каждого испытания необходимо очистить конец проволочной петли от остатков ранее испытанного материала.

10. Наблюдения и измерения

В ходе испытания необходимо проводить наблюдения за образцом, окружающими элементами и слоем, расположенным под образцом. При этом необходимо зафиксировать:

а) время (t_f) от начала воздействия проволоки до момента воспламенения образца или слоя под ним;

б) максимальную высоту пламени, исключая начало воспламенения, в течение 1 с;

в) время (t_e) от начала воздействия проволоки до момента затухания пламени в процессе испытания или после его окончания.

По окончании испытания осматривают образец для выявления степени его повреждения, а также измеряют оговоренные заранее механические и/или электрические параметры образца.

11. Оценка результатов испытания

Если не оговорены другие условия, считается, что образец выдержал испытание при условии, что:

отсутствует открытое пламя и образец не раскален;

горение или свечение образца, окружающих его элементов, а также слоя под образцом прекращается в течение 30 с после устранения нагретой проволоки (т. е. $t_e \leqslant t_a + 30$ с), при этом окружающие образец элементы и слой под ним не сгорели полностью.

При использовании слоя папиросной бумаги не должно происходить ее воспламенения и выгорания сосновой плиты.

12. Данные для проведения испытания

Для проведения испытания должны быть оговорены следующие условия:

а) кондиционирование образцов перед испытанием;

б) число образцов;

в) испытуемая поверхность образца и точка приложения нагретой проволоки;

г) тип слоя под образцом для оценки воздействия раскаленных частиц;

д) продолжительность воздействия проволоки (t_a), если она не равна 30 с;

е) температура конца проволоки;

ж) число точек приложения проволоки к образцу:

Если их больше одной, то необходимо обеспечить, чтобы любое повреждение, полученное образцом в предыдущих испытаниях, не повлияло на результат очередного испытания;

з) достаточность установленных критериев для проверки соответствия требованиям безопасности. При необходимости следует ввести дополнительные критерии, например, высоту пламени;

и) допустимые отклонения механических/электрических параметров.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

РУКОВОДСТВО ПО ИСПЫТАНИЮ НАГРЕТОЙ ПРОВОЛОКОЙ

Основано на результатах работы СЕЕ

В целях обеспечения адекватности использования метода испытания нагретой проволокой при температурах, установленных в п. 5, необходимо соблюдать условия, приведенные в таблице.

<table>
<tr><th rowspan="2">Температура, °С</th><th colspan="2">Составная часть электрооборудования из изоляционного материала</th></tr>
<tr><th>находящаяся в контакте с токонесущими элементами или используемая для их монтажа</th><th>используемая в качестве кожухов, крышек, не предназначенная для монтажа токонесущих элементов</th></tr>
<tr><td>550</td><td colspan="2">Для установления минимального уровня пожарной опасности тех частей электроустановок, которые могут способствовать возникновению открытого пламени и его распространению и не подвергающихся другим методам испытания на пожароопасность</td></tr>
<tr><td rowspan="2">650</td><td colspan="2">Обслуживаемое оборудование</td></tr>
<tr><td>—</td><td>Вспомогательные стационарные части электроустановок</td></tr>
<tr><td rowspan="3">750</td><td colspan="2">Обслуживаемое оборудование для эксплуатации в жестких условиях</td></tr>
<tr><td>Вспомогательные стационарные части электроустановок</td><td>Оборудование для эксплуатации вблизи центрального ввода электросети в здание</td></tr>
<tr><td colspan="2">Необслуживаемое оборудование для эксплуатации в менее жестких условиях</td></tr>
<tr><td>850</td><td colspan="2">Необслуживаемое оборудование под постоянной нагрузкой</td></tr>
<tr><td rowspan="2">960</td><td colspan="2">Необслуживаемое оборудование под постоянной нагрузкой для эксплуатации в жестких условиях</td></tr>
<tr><td>Оборудование для эксплуатации вблизи центрального ввода электросети в здание</td><td>—</td></tr>
</table>

Примечание. Испытание проводом накала может оказаться непригодным для небольших электронных компонентов. Для оценки их пожарной опасности используют другие методы испытания. Данное испытание может также оказаться непригодным для малогабаритных изделий из изоляционного материала, которые незначительно влияют на пожарную опасность электроизделия в целом и не нуждаются в испытании.

gost.e-ecolog.ru