
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р МЭК
60794-1-22—
201...**

(проект, первая редакция)

КАБЕЛИ ОПТИЧЕСКИЕ

Часть 1-22

Общие технические требования.

**Основные методы испытаний оптических кабелей. Методы
испытаний на воздействия внешних факторов**

IEC 60794-1-22:2012

**Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical
cable test procedures – Environmental test methods**

(IDT)

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

**Москва
Стандартинформ
201...**

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности (ОАО «ВНИИКП») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 46 «Кабельные изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ № _____

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60794-1-22 (2012) «Кабели оптические. Часть 1-22. Общие технические требования. Основные методы испытаний оптических кабелей. Методы испытаний на воздействия внешних факторов» (IEC 60794-1-22:2012 «Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods», IDT)

Международный стандарт МЭК 60794-1-22 (2012) разработан подкомитетом 86А «Волокна и кабели» технического комитета 86 «Волоконная оптика» Международной электротехнической комиссии (МЭК)

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий национальный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использо-

вать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 794-1-93

6 Некоторые положения международного стандарта, указанного в пункте 4, могут являться объектом патентных прав. МЭК не несет ответственности за идентификацию подобных патентных прав

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в годовом (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемом 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 органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет (www.gost.ru).

© Стандартиформ, 201...

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве

Содержание

1 Область применения.....	
2 Нормативные ссылки.....	
3 Метод F1 – Циклическое изменение температуры.....	
3.1 Цель.....	
3.2 Образец.....	
3.3 Испытательное оборудование.....	
3.4 Порядок проведения испытания.....	
3.4.1 Первоначальное измерение.....	
3.4.2 Предварительное кондиционирование.....	
3.4.3 Кондиционирование.....	
3.4.4 Восстановление.....	
3.5 Требования.....	
3.6 Информация, указываемая в подробной спецификации.....	
3.7 Информация, указываемая в отчете.....	
4 Метод F2 – Загрязнение (испытание исключено).....	
5 Метод F3 – Целостность оболочки (испытание исключено).....	
6 Метод F4–Внешнее статическое давление (испытание исключено).	
7 Метод F5–Водопроницаемость.....	
7.1 Цель.....	
7.2 Образец.....	
7.2.1 Метод F5A.....	
7.2.2 Метод F5B.....	
7.2.3 Метод F5C (для кабелей с набухающим водоблокирующим материалом).....	
7.3 Испытательное оборудование.....	

7.3.1	Испытательная арматура и схема расположения элементов испытательной установки.....
7.3.2	Вода.....
7.3.3	Отверстие.....
7.4	Проведение испытания.....
7.4.1	Метод F5A и F5B.....
7.4.2	Метод F5C.....
7.5	Требования.....
7.6	Информация, указываемая в подробной спецификации.....
7.7	Информация, указываемая в отчете.....
8	Метод F6 – Неизвестен (испытание исключено).....
9	Метод F7 – Ядерное излучение.....
9.1	Цель.....
9.2	Образец.....
9.3	Испытательное оборудование.....
9.4	Порядок проведения испытания.....
9.4.1	Волокна.....
9.4.2	Материалы.....
9.5	Требования.....
9.6	Информация, указываемая в подробной спецификации.....
10	Метод F8 –Стойкость к воздушному давлению.....
10.1	Цель.....
10.2	Образец.....
10.3	Испытательное оборудование.....
10.4	Порядок проведения испытания.....
10.5	Требования.....
10.6	Информация, указываемая в подробной спецификации.....
11	Метод F9 – Старение.....
11.1	Цель.....
11.2	Образец.....

11.3	Испытательное оборудование.....
11.4	Порядок проведения испытания.....
11.5	Требования.....
11.6	Информация, указываемая в подробной спецификации.....
12	Метод F10 – Стойкость подводного кабеля к воздействию гидростатического давления.....
12.1	Цель.....
12.2	Образец.....
12.3	Испытательное оборудование.....
12.4	Порядок проведения испытания.....
12.5	Требования.....
12.6	Информация, указываемая в подробной спецификации.....
13	Метод F11–Усадка оболочки (кабели, предназначенные для использования в патч-кордах)
13.1	Цель.....
13.2	Общие положения.....
13.3	Испытательное оборудование.....
13.4	Кондиционирование.....
13.5	Отбор образцов.....
13.6	Проведение испытания.....
13.7	Требования.....
13.8	Информация, указываемая в подробной спецификации.....
13.9	Информация, указываемая в отчете.....
14	Метод F12 – Циклическое изменение температуры кабелей, используемых в патч-кордах.....
14.1	Цель.....
14.2	Испытательное оборудование.....
14.3	Образец.....
14.4	Порядок проведения испытания.....

14.5	Требования.....	
14.6	Информация, указываемая в подробной спецификации.....	
15	Метод F13 – Давление, выдерживаемое микротрубкой.....	
15.1	Цель.....	
15.2	Общие положения.....	
15.3	Образец.....	
15.4	Испытательное оборудование.....	
15.5	Порядок проведения испытания.....	
15.6	Требования.....	
15.7	Информация, указываемая в подробной спецификации.....	
16	Метод F14 – Испытание на стойкость кабеля к воздействию УФ излучения.....	
16.1	Цель.....	
16.2	Образец.....	
16.3	Испытательное оборудование.....	
16.4	Порядок проведения испытания.....	
16.5	Кондиционирование.....	
16.6	Требования.....	
16.7	Информация, указываемая в подробной спецификации.....	
17	Метод F15 – Испытание на внешнее замерзание кабеля.....	
17.1	Цель.....	
17.2	Образец.....	
17.3	Испытательное оборудование.....	
17.4	Порядок проведения испытания.....	
17.5	Требования.....	
17.6	Информация, указываемая в подробной спецификации.....	
	Приложение А (обязательное) Стойкость окраски.....	
	Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации.....	

ГОСТ Р МЭК 60794-1-22-201...
(проект, первая редакция)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАБЕЛИ ОПТИЧЕСКИЕ

Часть 1-22

**Общие технические требования. Основные
методы испытаний оптических кабелей. Методы испытаний
элементов кабелей**

Optical fibre cables. Part 1-22 Generic specification. Basic optical cable test procedures. Environmental test methods

Дата введения - 201...-...-...

1 Область применения

Настоящий стандарт применяют к волоконно-оптическим кабелям (ВОК) для использования с коммуникационным оборудованием и устройствами на основе аналогичного оборудования, а также к кабелям, в которых используется комбинация оптических волокон и электрических токопроводящих жил.

Цель настоящего стандарта – определение процедур испытаний используемых для формирования единых требований к характеристикам кабеля при воздействии внешних факторов.

В тексте настоящего стандарта словосочетание «оптический кабель» может означать волоконно-оптический блок, волоконный блок в микротрубке, и т.д.

Общие требования и определения, а также справочные данные по методам испытаний всех типов, приведены в МС МЭК 60794-1-2.

Проект, первая редакция

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты (для датированных ссылок следует использовать только указанное издание, для недатированных ссылок следует использовать последнее издание указанного документа, включая все поправки):

МЭК 60068-2-14(2009) Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-14. Испытания. Испытание N: Изменение температуры (IEC 60068-2-14:2009 Environmental testing - Part 2-14: Tests – Test N:Change of temperature)

МЭК 60304 Стандартные цвета изоляции низкочастотных кабелей и проводов (IEC 60304, Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires)

МЭК 60544-1 Материалы электроизоляционные. Руководство по определению влияния ионизирующего излучения. Часть 1. Взаимодействие излучений и дозиметрия (IEC 60544-1, Electrical insulating materials - Determination of the effects of ionizing radiation – Part 1: Radiation interaction and dosimetry)

МЭК 60793-1-40 Волокна оптические. Методы измерений и проведение испытаний. Затухание (IEC 60793-1-40 Optical fibres - Part 1-40: Measurement methods and test procedures — Attenuation)

МЭК 60793-1-46 Волокна оптические. Методы измерений и проведение испытаний. Контроль изменения коэффициента оптического пропускания (IEC 60793-1-46, Optical fibres – Part 1-46: Measurement methods and test procedures – Monitoring of changes in optical transmittance)

МЭК 60793-1-54 Волокна оптические. Методы измерений и проведение испытаний. Гамма излучения (IEC 60793-1-54, Optical

fibres – Part 1-54: Measurement methods and test procedures – Gamma irradiation)

МЭК 60794-1-1 Кабели оптические Общие технические требования. Общие положения (IEC 60794-1-1, Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General)

МЭК 60794-1-2 Кабели оптические. Часть 1-2. Общие технические требования. Таблица перекрестных ссылок для методик испытаний оптических кабелей (IEC 60794-1-2 Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification - Cross reference table for optical cable test procedures)

МЭК 60811-502 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 502. Механические испытания. Испытание изоляции на усадку (IEC 60811-502 Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 502: Mechanical tests – Shrinkage test for insulations)

МЭК 60811-503 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 503. Механические испытания. Испытание оболочек на усадку (IEC 60811-503 Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 503: Mechanical tests – Shrinkage test for sheaths)

ИСО 4892-2 Пластмассы. Методы экспонирования под лабораторными источниками света. Часть 2. Ксеноновые дуговые лампы (ISO 4892-2 Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc lamps)

ИСО 4892-3 Пластмассы. Методы экспонирования под лабораторными источниками света. Часть 3. Люминесцентные лампы ультрафиолетового излучения (ISO 4892-3, Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 3: Fluorescent UV lamps)

3 Метод F1 – Циклическое изменение температуры

3.1 Цель

Данный метод измерения применяют к ВОК, которые испытывают путем циклического изменения температуры с целью определения стабильности затухания в кабелях, подверженных изменениям температуры.

Изменения величины затухания в ВОК, которые могут происходить при изменении температуры в общем случае являются результатом изгиба или растяжения волокон, происходящих вследствие различия между их коэффициентом температурного расширения и коэффициентами прочности кабеля и элементов оболочки. Условия испытания, при проведении измерений зависящих от температуры, должны симулировать худшие условия.

Это испытание может использоваться для мониторинга поведения кабеля в диапазоне температур во время хранения, транспортировки и использования или для проверки, в выбранном диапазоне температур (обычно более широком, чем требуется в вышеупомянутом случае), стабильности величины затухания, применительно к ситуации, когда у волокна в составе кабельной структуры отсутствуют микроизгибы.

Примечания

1 Метод F12 является специализированной составляющей данного метода, касающийся кабелей, используемых в патч-кордах.

2 При проведении испытания на старение (метод F9) циклическое изменение температуры (метод F1) используют до и после испытания.

3.2 Образец

Образец должен быть строительной длины или длины, указанной в подробной спецификации, но в любом случае длина образца должна позволять достичь желаемой точности измерений затухания.

Для достижения воспроизводимых значений образец кабеля помещают в климатическую камеру таким образом, чтобы положение образца не влияло на измерение. Такими методами могут быть свободно смотанная бухта или намотка на катушку с большим диаметром витков, катушка с мягким слоем или устройство нулевого натяжения.

На способность волокна (волокон) компенсировать дифференциальное расширение или сжатие (например, скольжением внутри кабеля) может влиять радиус изгиба кабеля. Следовательно, кондиционирование кабеля должно наиболее точно соответствовать нормальным условиям эксплуатации. Радиус изгиба образца кабеля не должен входить в противоречие с минимальным диаметром изгиба кабеля, трубки или другого элемента как указано в подробной спецификации.

Потенциальные проблемы вследствие действительных различий между коэффициентами расширения испытуемого образца и держателя (например, катушки, корзины, пластины) могут оказывать, во время температурных циклов, значительный эффект на результат испытаний, если не полностью выполнены условия «без воздействия». Целью является симуляция условий уже проложенного кабеля, при которых кабель является прямым на большем участке своей длины.

Характеристиками влияния являются, главным образом, особенности кондиционирования, тип и материалы держателя, диаметр катушки или бухты, в которые смотан образец.

Общие рекомендации следующие:

а) Диаметр намотки должен быть достаточно большим для поддержания способности волокна компенсировать дифференциальное расширение и сжатие. В общем случае, диаметр намотки больше значения диаметра намотки выбранного при доставке кабеля.

б) Следует исключить возможность ограничения расширения (или сжатия) кабеля при кондиционировании. В частности, принимают особые меры во избежание остаточного натяжения кабеля во время испытания. Например, плотная намотка на барабан не рекомендуется, так как она может ограничить сжатие кабеля при низкой температуре. С другой стороны, плотная многослойная намотка может ограничить расширение при высокой температуре.

в) Использование свободной намотки рекомендуется при больших диаметрах витков, в катушках с мягким слоем или в устройствах с нулевым натяжением.

г) Число испытываемых волокон должно соответствовать МЭК 60794-1-1, 2011, Приложение В.

д) Закрепленные концы кабеля, а также соединение кабеля с оборудованием должны находиться за пределами температурного шкафа во избежание негативного влияния.

При необходимости, для ограничения длины испытываемого кабеля допускается соединять несколько волокон кабеля и измерять соединенные волокна. Число соединений должно быть ограничено и они должны располагаться за пределами климатической камеры.

3.3 Испытательное оборудование

Испытательное оборудование состоит из:

а) Соответствующего прибора для измерения затухания для определения изменения затухания (см. методы испытания в МЭК 60793-1-40).

б) Климатической камеры соответствующего размера для размещения образца с возможностью регулировки температуры в пределах $\pm 3^{\circ}\text{C}$ от указанной температуры испытания. Один пример соответствующей камеры указан в разделе 8 МЭК 60068-2-14, Испытание Nb, Изменение температуры с указанной скоростью.

с) Датчик температуры для измерения температуры образца, когда это необходимо. Для образцов с большой термальной массой может потребоваться проведение измерения по проверке температурной стабильности, а не использование указанного времени воздействия температуры t_1 .

3.4 Порядок проведения испытания

3.4.1 Первоначальное измерение

Образец осматривают и определяют основное значение затухания при начальной температуре.

3.4.2 Предварительное кондиционирование

Условия предварительного кондиционирования устанавливаются по соглашению между потребителем и поставщиком.

3.4.3 Кондиционирование

На рисунках 1 и 2 графически представлены начальный цикл (циклы) и последний цикл. Вместе они демонстрируют используемую

температурную циклическую последовательность. Если указан только один цикл, то используют рисунок 1.

(1) Образец при температуре окружающей среды помещают в климатическую камеру, в которой поддерживается такая же температура.

(2) Затем температуру в камере понижают с соответствующей скоростью охлаждения до соответствующей низкой температуры T_{A2} .

(3) После достижения в камере температурной стабильности образец выдерживают в условиях воздействия низкой температуры в течение соответствующего периода t_1 .

(4) Минимальное время выдерживания образца указано в таблице 1; однако, время выдерживания должно быть достаточным для приведения готового кабеля в равновесие с указанной температурой.

(5) Затем температуру в камере повышают с соответствующей скоростью нагрева до соответствующей высокой температуры T_{B2} .

(6) После достижения в камере температурной стабильности образец выдерживают в условиях воздействия высокой температуры в течение соответствующего периода t_1 .

(7) Затем температуру в камере понижают с соответствующей скоростью охлаждения до значения температуры окружающей среды.

Данная процедура представляет собой один цикл (см. рисунки 1 или 2). Если это промежуточный этап в серии циклов, погружения в воду не требуется, но в этом случае измерения не проводят

(8) Продолжают испытание, переходя к следующему циклу, который проводят в соответствии с пунктами (2) – (7). Образец подвергают не менее чем двум циклам испытания, если не указано иное в соответствующей подробной спецификации. Первоначальный цикл (циклы) должны включать одно значение низкой температуры и

одно значение высокой температуры согласно рисунка 1. Последний цикл должен включать одно или более значение низкой температуры и одно или более значение высокой температуры согласно рисунка 2 как установлено в соответствующей подробной спецификации. При проведении последнего цикла, в случае когда установлены несколько значений температуры, образец удерживают при каждом промежуточном значении температуры (T_{A1} или T_{B1}) в течение соответствующего времени t_1 . По окончании последовательности циклов образец выдерживают при температуре окружающей среды в течение соответствующего периода t_1 .

(9) Затухание измеряют при температуре окружающей среды в начале первого цикла, по окончании периода погружения t_1 для каждого указанного значения температуры (T_{A1} , T_{A2} , T_{B1} , T_{B2}) в последнем цикле и при температуре окружающей среды в конце последнего цикла.

(10) Перед извлечением из камеры испытуемый температура образца должна стабилизироваться на уровне температуры окружающей среды.

Т а б л и ц а 1 – Минимальное время погружения t_1

Минимальное время погружения для образца указанной массы	
Масса образца, кг	Минимальное время погружения t_1 , ч
до 0,35	0,5
0,36 – 0,7	1
0,8 – 1,5	2
1,6 – 15	4
16 – 100	8

Продолжение таблицы 1

Минимальное время погружения для образца указанной массы	
Масса образца, кг	Минимальное время погружения t_1 , ч
101 – 250	12
251 – 500	14
свыше 501	16

П р и м е ч а н и е - Ответственностью лица, проводящего испытания, является обеспечение того, чтобы время погружения было достаточным для достижения кабелем указанной температуры.

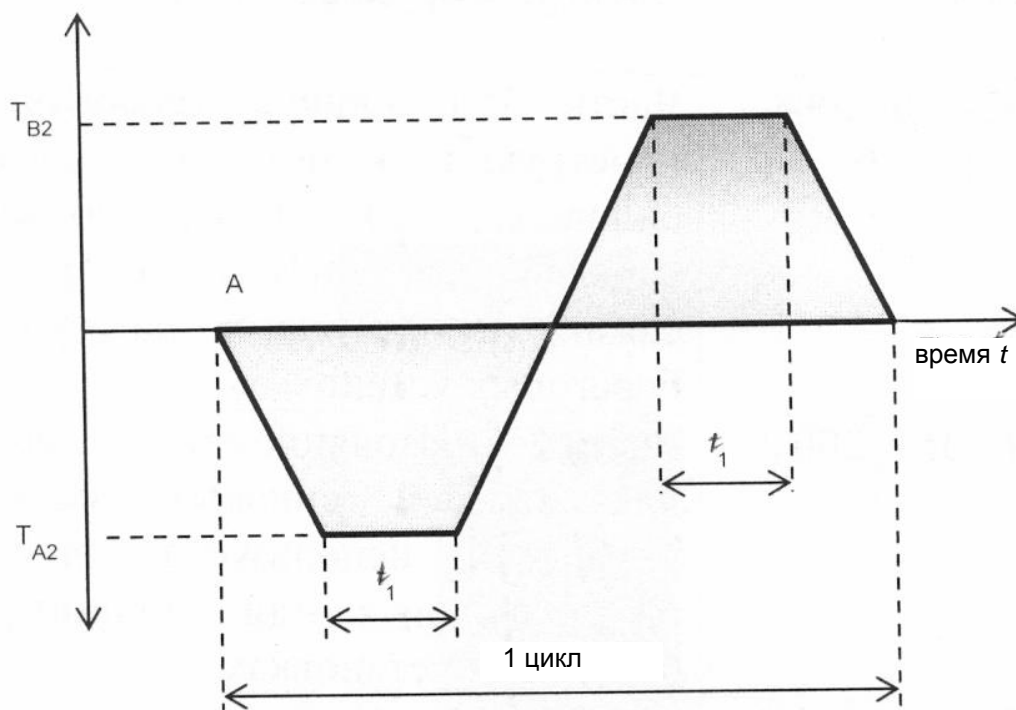


Рисунок 1 – Процедура первого цикла (циклов)

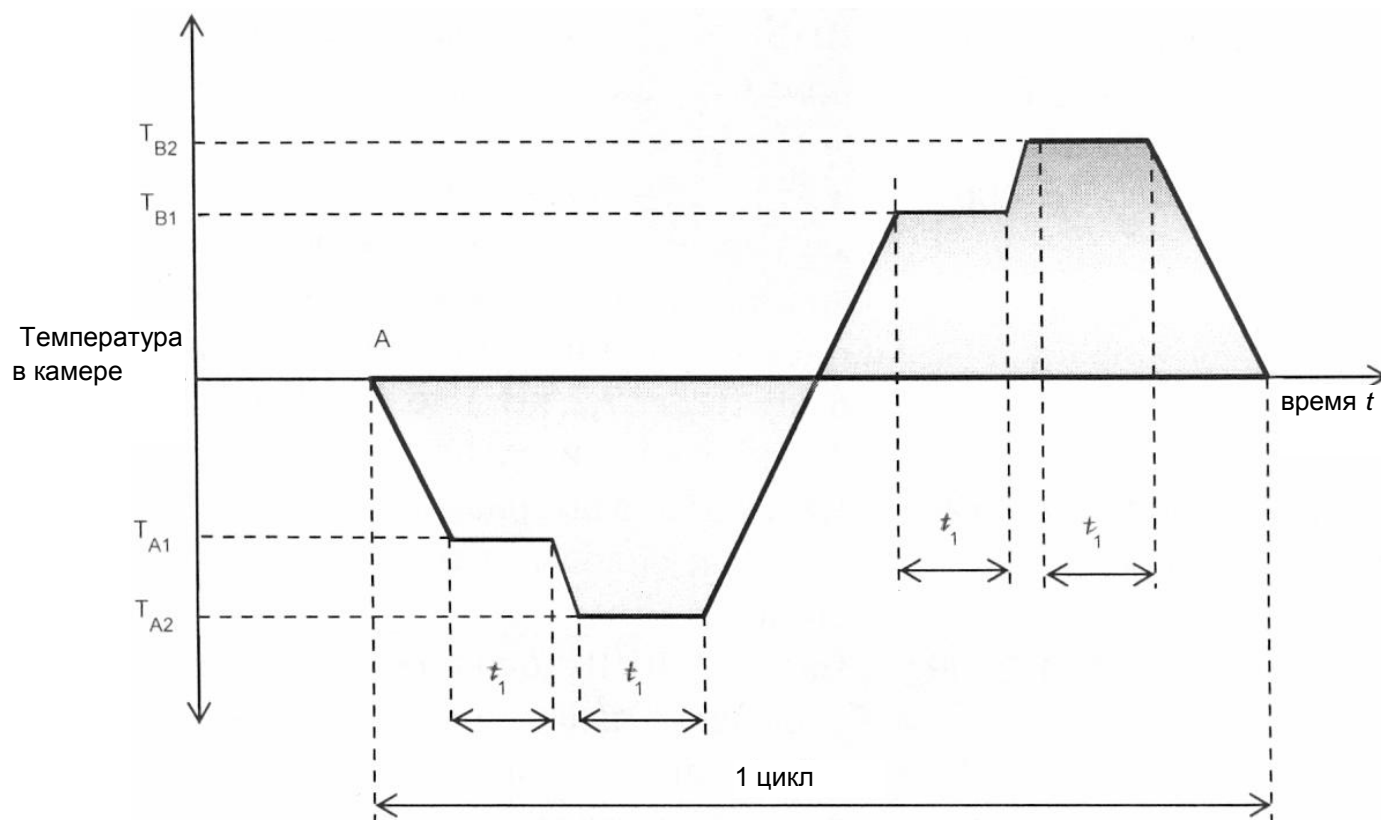


Рисунок 2 – Процедура последнего цикла

3.4.4 Восстановление

Если значение температуры окружающей среды не соответствует стандартным атмосферным условиям для проведения испытания на образце после его извлечения из камеры, то образец должен достигнуть температурной стабильности при стандартных атмосферных условиях.

В соответствующих подробных спецификациях может быть установлено требование для конкретного периода восстановления для указанного типа образца.

3.5 Требования

Критерии приемки и отбраковки образцов по результатам испытания должны соответствовать указанным в подробной спецификации. Типовые причины отбраковки образца включают: потеря оптической непрерывности, ухудшение коэффициента оптической передачи или физическое повреждение кабеля.

3.6 Информация, указываемая в подробной спецификации

В подробной спецификации указывают следующую информацию:

- a) длина образца кабеля;
- b) число испытываемых волокон, если это число отличается от указанного в п.3.2;
- c) длина испытываемого образца, обычно не менее 1 км, если не указано иное;
- d) тип соединения между соединяемыми волокнами (если оно имеется);
- e) Граничные значения температуры:
 - i) T_{A2} и T_{B2} (рисунок 1), или
 - ii) T_{A1} , T_{A2} , T_{B1} и T_{B2} (рисунок 2);
- f) число циклов;
- g) уровни влажности при каждом экстремуме температуры (если они имеются);
- h) изменение величины затухания для указанного значения длины волны как функция от циклического изменения температуры.

3.7 Информация, указываемая в отчете

Тип намотки:

- a) бухта, катушка, другой способ намотки (указывается, в случае катушки с мягкой набивкой указывают тип и материал набивки)

- b) диаметр намотки;
- c) однослойная или многослойная;
- d) натяжение намотки и устройство с нулевым натяжением (если оно имеется).

4.Метод F2 – Загрязнение (испытание исключено)

5 Метод F3 – Целостность оболочки (испытание исключено)

6 Метод F4 – Внешнее статическое давление (испытание исключено)

7 Метод F5 – Водопроницаемость

7.1 Цель

Данное испытание применяют к кабелям, имеющим непрерывное покрытие водоблокирующим материалом. Цель испытания – определить способность кабеля блокировать распространение воды вдоль установленной длины.

- Метод F5A позволяет оценивать радиальное распространение воды вследствие повреждения оболочки;

- Метод F5B позволяет оценивать продольное распространение воды по всему поперечному сечению по всей длине кабеля, имеющего водоблокирующую конструкцию, от неустановленного источника воды, который воздействует на конец кабеля;

- Метод F5C также позволяет оценивать продольное распространение воды от конца кабеля и используется для кабелей с набухающим водоблокирующим материалом.

Соответствие требованиям проверяют на образцах кабеля используя три следующих метода (F5A, F5B или F5C) как указано в подробной спецификации. Испытания по методу F5A проводят для

определения перемещения воды между наружными полостями оптической сердцевины и наружной оболочкой, в то время как испытания по методам F5B и F5C проводят для определения перемещения воды по всему поперечному сечению имеющему водоблокирующую структуру. При использовании метода F5C проводят предварительное кондиционирование, используют устройство с ограниченным потоком или более длинный образец для имитации постепенного воздействия воды вдоль длины кабеля или на конец кабеля.

Примечание - Конструкции кабеля с многослойной оболочкой, например, бронированные кабели, не обязательно являются водоблокирующими. В этом случае, наружные слои удаляют перед наложением изолирующих слоев.

7.2 Образец

7.2.1 Метод F5A

Круговую часть оболочки и изоляции оптоволоконной шириной 25 мм удаляют с одного конца образца кабеля на длину 3 м и водонепроницаемый рукав накладывают поверх открытой сердцевины для того чтобы закрыть разрыв в оболочке и воздействуют столбом воды высотой 1 м.

Противоположенный конец образца закрывают заглушкой для блокировки утечек воды в этом направлении.

Образец должен быть достаточной длины, включающую в себя длину испытываемого конца, длину удаленной оболочки и длину достаточную для покрытия противоположенного конца. Обычно бывает достаточно длины 3,1 м.

7.2.2 Метод F5B

Используют образец кабеля не более 3 м.

Водонепроницаемый слой накладывают на один конец образца и воздействуют столбом воды высотой 1 м.

Примечания

1 Если конструкцией не предусмотрено чтобы броня в бронированных кабелях была водоблокирующей, то броню можно удалить на конце образца перед наложением изолирующего слоя.

2 Давление воды может привести к выдавливанию волокна и компаунда заполнителя из трубок кабелей с заполнением, в которых находится волокно сердцевины. В этом случае результаты испытания считают бесполезными. Следовательно, может потребоваться ограничение подвижности волокна сердцевины на выходном конце кабеля, используя экран или матерчатое покрытие. Так как трубки с заполнителем обладают хорошими водоблокирующими свойствами то при проведении испытания можно сосредоточить внимание на характеристиках водонепроницаемости остальной части кабеля. В этом случае, рекомендуется чтобы на трубку (трубки) с волокном сердцевины были надеты заглушки с обоих концов во избежание данной проблемы.

7.2.3 Метод F5C (для кабелей с набухающим водоблокирующим материалом)

Образец кабеля, длина которого не должна превышать 3 м, подвергают предварительному погружению в воду или контакту с источником воды посредством трубки с ограничивающим отверстием. Если ни одна из этих процедур не выбирается, то может использоваться более длинный образец кабеля не превышающий 40 м.

Водонепроницаемое уплотнение накладывают на один конец

образца при этом высота воздействующего на образец столба воды должна составлять 1 м.

Примечания

1 Если конструкцией не предусмотрено чтобы броня в бронированных кабелях была водоблокирующей, то броню можно удалить на конце образца перед наложением изолирующего слоя.

2 Давление воды может привести к выдавливанию волокна и компаунда заполнителя из трубок кабелей с заполнением, в которых находится волокно сердцевины. В этом случае результаты испытания считают бесполезными. Следовательно, может потребоваться ограничение подвижности волокна сердцевины на выходном конце кабеля, используя экран или матерчатое покрытие.

7.3 Испытательное оборудование

7.3.1 Испытательная арматура и схема расположения элементов испытательной установки

Соответствующие испытательные установки для методов F5A, F5B и F5C показаны на рисунках 3 – 8 соответственно. Если иное не указано в подробной спецификации, образец закрепляют в горизонтальном положении.

7.3.2 Вода

Используют питьевую воду, обычную водопроводную, деионизированную или дистиллированную воду, по выбору изготовителя кабеля.

С целью содействия обнаружения просачивания воды по выбору изготовителя кабеля могут использоваться водорастворимый флуоресцентный краситель или другое соответствующее красящее

вещество. Следует быть внимательным и выбирать такой флуоресцентный краситель, который бы не вступал в реакцию с каким-либо элементом кабеля.

П р и м е ч а н и е - Флуоресцентный краситель в некоторой степени тормозит действие многих набухающих водоблокирующих материалов, что может сказаться на объективности результатов испытаний.

Если требуется в подробной спецификации, вода, имитирующая морскую воду (или другую), может использоваться для проведения испытания. Для выбора кабелей, предназначенных для использования в условиях воздействия соленой воды или солоноватой воды необходимо обращать внимание на конструктивные особенности и предельные условия испытания.

7.3.3 Отверстие

Отверстие может находиться в трубке соединяющей источник воды с образцом с целью ограничения потока воды.

Отверстие, если оно используется, должно иметь диаметр $(1,50 \pm 0,25)$ мм и максимальную длину 30 мм (см. рисунок 7).

7.4 Проведение испытания

7.4.1 Метод F5A и F5B

На образец воздействуют столбом воды высотой 1 м в течение 24 ч.

7.4.2 Метод F5C

7.4.2.1 Предварительное погружение в воду

Один конец образца предварительно погружают в емкость с водой на глубину (100 ± 10) мм на 10 мин. На этот же конец накладывают водонепроницаемое уплотнение для того чтобы потом воздействовать столбом воды высотой 1 м.

После процедуры предварительного погружения на образец воздействуют столбом воды высотой 1 м в течение 24 ч.

7.4.2.2 Отверстие

Отверстие, если оно используется, может размещаться в любой части трубки соединяющей источник воды с образцом.

7.4.2.3 Длинный образец

На образец воздействуют столбом воды высотой 1 м в течение 24 ч (см. рисунок 8).

7.5 Требования

Для методов F5A, F5B и F5C на конце образца, на который не было наложено уплотнение, не должно быть обнаружено воды. Если используются флуоресцентная краска, то для проверки может использоваться ультрафиолетовое излучение.

П р и м е ч а н и е - Порядок проведения испытания, указанный выше, является основным требованием к соответствию. Для испытаний по оценке процесса образцы меньшей длины могут испытываться в течение более короткого промежутка времени.

7.6 Информация, указываемая в подробной спецификации

В подробной спецификации указывают следующую информацию:

- a) используемый метод испытания - F5A, F5B или F5C (см. рисунки 3-8);
- b) любое изменение длины образца, высоты столба воды, типа воды или длительности испытания;

с) альтернативные значения длины образца, требования к условиям предварительного кондиционирования и утечки, если используется соленая вода.

7.7 Информация, указываемая в отчете

Отверстие, если оно используется:

- особенности окрашивания, если оно используется;
- длина образца, если отличается от установленной;
- длительность испытания, если отличается от установленной.

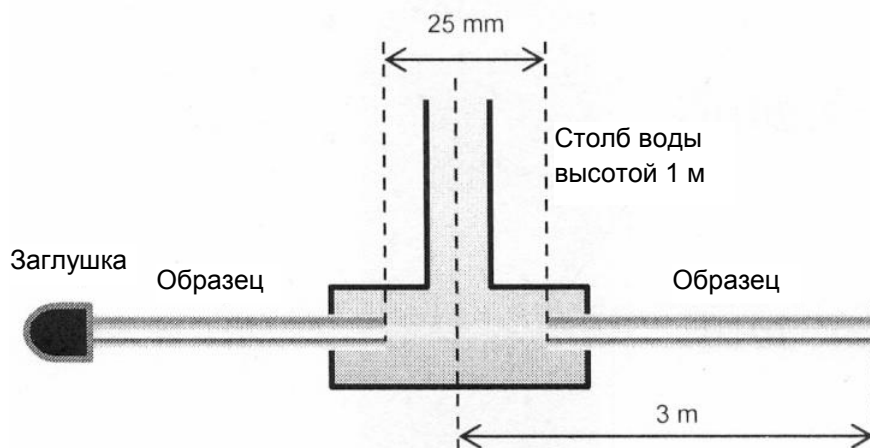


Рисунок 3 – Метод F5A

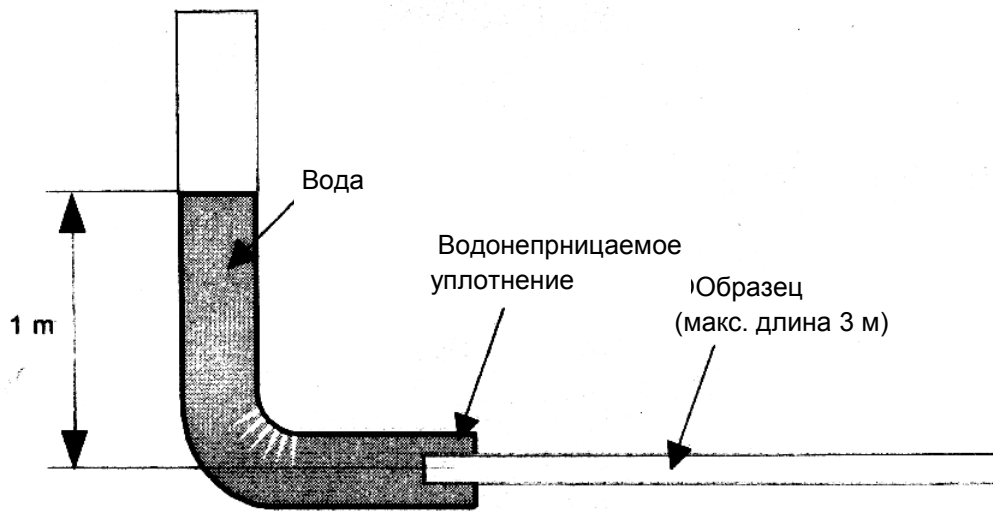


Рисунок 4 – Метод F5B

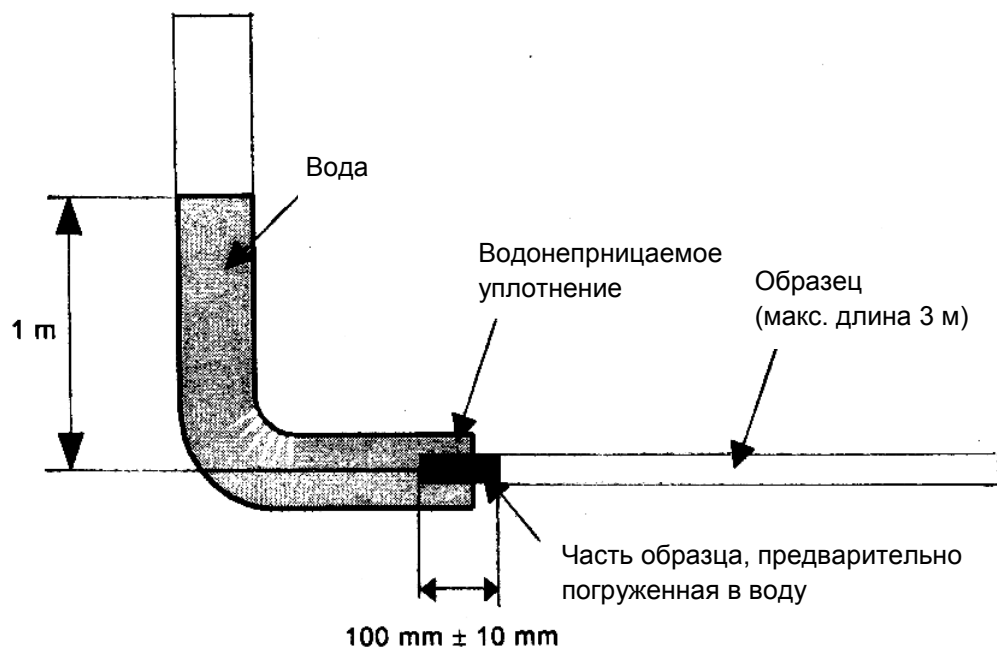


Рисунок 5 – Метод F5C, предварительное погружение образца в воду

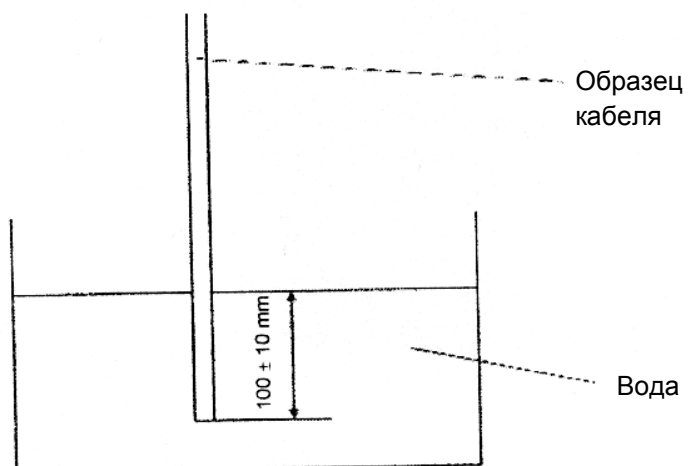


Рисунок 6 – Метод F5C, альтернативная процедура предварительного погружения образца в воду

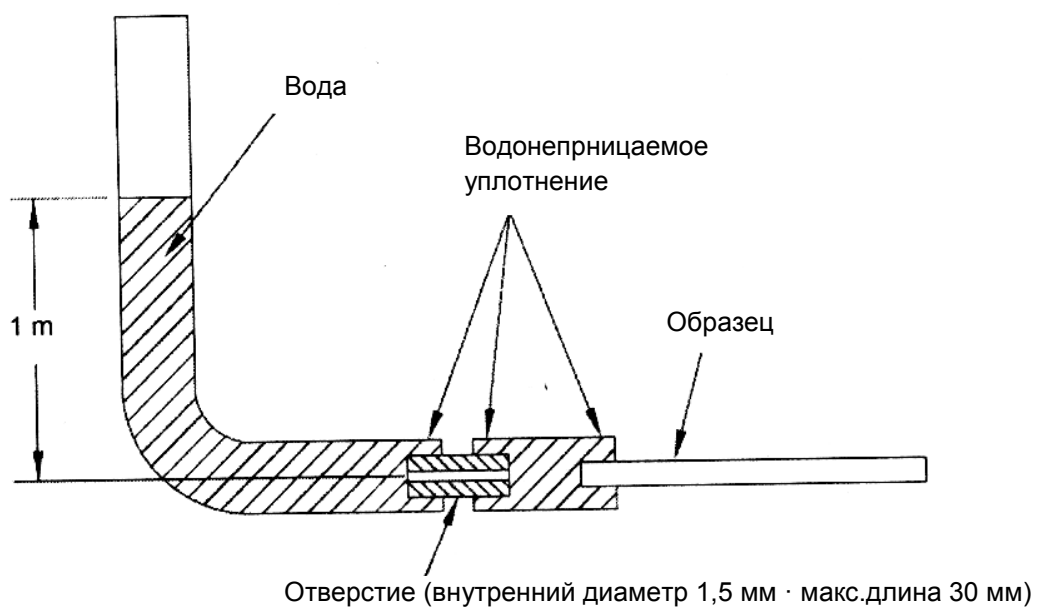


Рисунок 7 – Метод F5C, отверстие

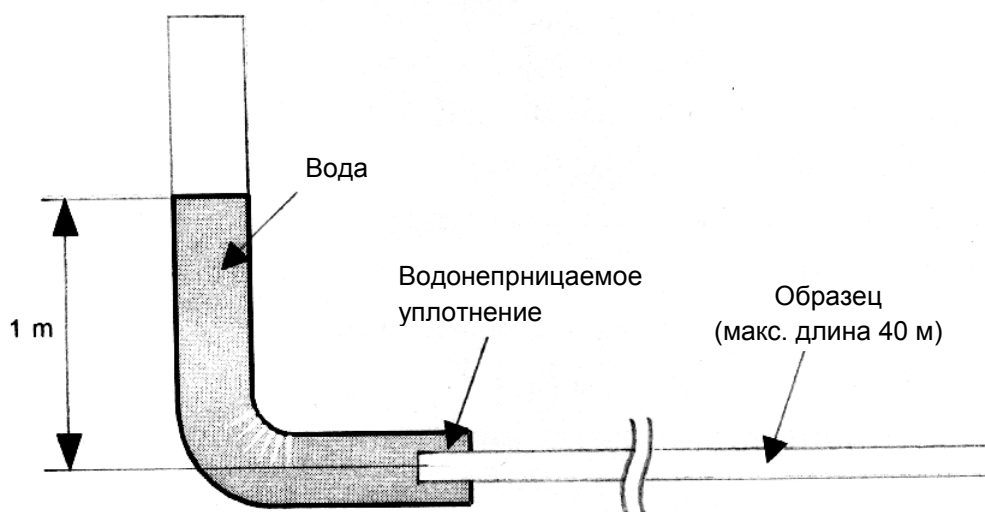


Рисунок 8 – Метод F5C, более длинный образец

8 Метод F6 – Неизвестен (испытание исключено)

9 Метод F7 – Ядерное излучение

9.1 Цель

Воздействие ядерного излучения на оптическое волокно может вызывать изменение величины затухания в волокнах и изменение физических характеристик материалов, используемых в конструкции кабеля.

Затухание в отдельных волокнах и волокнах в составе кабеля обычно возрастает при воздействии излучения главным образом вследствие захвата радиолитических электронов и дырок в местах волокна, имеющих дефекты. Воздействие излучения на полимерные материалы обычно приводит к ухудшению характеристик, таких как прочность на разрыв, удлинение при разрыве и характеристики стойкости к удару, так что материал становится более хрупким (хотя у

некоторых материалов может наблюдаться первоначальное улучшение характеристик при относительно низком уровне воздействия излучения вследствие сшивания).

В особых случаях, когда условия эксплуатации кабеля предусматривают воздействие ядерного излучения, например, использование кабелей в военных целях, в некоторых областях на атомных электростанциях и ядерных лабораториях, могут выбираться волокна и кабели с соответствующей стойкостью к воздействию излучения и могут рассматриваться конструкции кабеля с встроенными металлическими оболочками или композитными экранами.

9.2 Образец

Образец должен соответствовать МЭК 60793-1-54.

9.3 Испытательное оборудование

Описание испытательного оборудования приведено в МЭК 60793-1-54.

9.4 Порядок проведения испытания

9.4.1 Волокна

Для определения зависимости характеристик волокон от воздействия излучения, включая волокна в составе кабеля, используют метод ядерного излучения описанный в МЭК 60793-1-54.

9.4.2 Материалы

Для определения зависимости характеристик материалов от воздействия излучения используют методологию, указанную в МЭК 60544.

9.5 Требования

Устойчивость к воздействию ядерного излучения должна соответствовать максимальному значению, указанному в подробной спецификации.

9.6 Информация, указываемая в подробной спецификации

Информация, указываемая в подробной спецификации, приведена в МЭК 60793-1-54.

10 Метод F8 – Стойкость к воздушному давлению

10.1 Цель

Данное испытание применяют только к кабелям без заполнения, защита которых обеспечивается путем подачи в кабель газа под давлением. Целью данного испытания является определение стойкости таких кабелей к воздушному давлению.

П р и м е ч а н и е - Стойкость к воздушному давлению кабелей под давлением требуется определять для обеспечения соответствующего процесса подачи в кабель газа под давлением и функционирования систем подачи. Результаты, полученные с использованием сухого воздуха могут быть использованы для определения характеристик кабеля, используя другие газы.

10.2 Образец

Образец готового кабеля должен иметь длину достаточную для проведения указанного испытания.

10.3 Испытательное оборудование

Испытательное оборудование состоит из следующих частей:

- a) пневматического оборудования для подачи в образец воздуха с регулируемым давлением;
- b) измерителя расхода воздуха (расходомер);
- c) барометра;
- d) термометра.

10.4 Порядок проведения испытания

Измеряют температуру окружающей среды и барометрическое давление.

Один конец отрезка готового кабеля соединяют с регулируемым источником постоянного потока сухого воздуха, измеряемого с помощью расходомера, подающего воздух сухостью 5% относительной влажности при 20 °С. Другой конец кабеля должен быть открытым.

Давление, приложенное в поперечной плоскости кабеля, должно быть 62 кПа с относительной погрешностью $\pm 2\%$ и установившийся воздушный поток регистрируют, используя расходомер, откалиброванный с точностью $\pm 10\%$. Другие значения давления могут использоваться в соответствии с требованиями конкретного пользователя и указанные в подробной спецификации.

В измерении учитывают только те воздушные потоки, которые достигают внутренней стороны оболочки.

Второе измерение проводят при обратном направлении воздушного потока, и результаты регистрируют отдельно.

Стойкость к воздушному давлению определяют по следующей формуле:

$$\text{Стойкость к воздушному давлению} = \frac{3720}{f \cdot L} \text{ кПа} \cdot \text{с} (\text{м}^3 \text{ м}), \quad (1)$$

где

L – длина образца, м;

f – величина потока, м³/с.

10.5 Требования

Стойкость к воздушному давлению должна соответствовать максимальному значению, указанному в подробной спецификации.

10.6 Информация, указываемая в подробной спецификации

В подробной спецификации указывают следующую информацию:

- a) максимальное значение стойкости к воздушному давлению;
- b) длину образца;
- c) давление, если оно отличается от 62 кПа.

11 Метод F9 – Старение

11.1 Цель

Данный метод испытания применяют к ВОК, которые испытывают путем циклического изменения температуры с целью определения изменения величины затухания в кабелях в течение всего срока эксплуатации или физических параметров указанных в подробной спецификации.

11.2 Образец

Образец должен соответствовать указанному в Методе F1: Циклическое изменение температуры.

11.3 Испытательное оборудование

Испытательное оборудование должно соответствовать указанному в Методе F1.

11.4 Порядок проведения испытания

Испытание проводят после испытания на циклическое изменение температуры, приведенному в Методе F1.

Кабель выдерживают при температуре 85°C в течение 168 ч. По соглашению между изготовителем и потребителем допускается применение других условий старения. Во время этого этапа испытания не требуется проведение оптических измерений.

После этапов старения проводят циклическое изменение температуры в соответствии с методом F1. Проводят два цикла. По окончании последнего цикла температуру понижают до 23°C, и поддерживают ее в течение 24 ч, затем измеряют затухание.

11.5 Требования

При окончательном значении температуры 23°C проводят измерения затухания. Если по соглашению между изготовителем и потребителем не установлено иное, то максимально допустимое увеличение затухания должно быть:

а) для одномодового волокна, на которых проводят испытания при длине волны 1550 нм, максимальное значение 0,25 дБ/км и среднее значение 0,10 дБ/км;

б) для многомодового волокна, на которых проводят испытания при длине волны 1300 нм, максимальное значение 0,6 дБ/км и среднее значение 0,4 дБ/км;

11.6 Информация, указываемая в подробной спецификации

В подробной спецификации указывают следующую информацию:

- а) воздействующая температура, если она отличается от 85°C;
- б) время воздействия, если оно отличается от 168 ч;
- с) максимальное допустимое изменение затухания, если оно отличается от указанного в п.11.5;
- д) любые испытания по определению физических характеристик в дополнение к указанным в п.11.5.

12 Метод F10 – Стойкость подводного кабеля к воздействию гидростатического давления

12.1 Цель

Целью данного испытания является определение способности подводного ВОК выдерживать гидростатическое давление путем измерения затухания или путем отслеживания изменения коэффициента оптической передачи.

12.2 Образец

Образец должен иметь длину достаточную для того чтобы заглушки на обоих его концах находились за пределами сосуда под давлением с напорной трубкой.

12.3 Испытательное оборудование

Испытательное оборудование состоит из:

а) соответствующего устройства для измерения затухания для определения изменения затухания (порядок проведения испытания в МЭК 60793-1-40 или МЭК 60793-1-46);

б) сосуда под давлением с напорной трубкой. Размер сосуда под давлением с напорной трубкой должен быть достаточным для размещения в нем образца минимальной длины указанной в подробной спецификации.

12.4 Порядок проведения испытания

Испытание проводят при температуре окружающей среды. Давление поддерживают в течение 24 ч или в течение времени установленного по соглашению между изготовителем и потребителем. Кабель помещают в сосуд под давлением. Во время испытания давление воды в сосуде под давлением должно быть в 1,1 раза выше давления воды на дне водоема, где предполагается прокладывать данный кабель.

Затухание измеряют перед, во время и после проведения испытания.

Следует обратить внимание на то, чтобы трубка и уплотнения не оказывали влияния на результаты испытания.

12.5 Требования

Если иное не установлено в подробной спецификации, во время проведения и по окончании испытания не должно наблюдаться увеличения величины затухания.

По соглашению между изготовителем и потребителем могут быть установлены другие требования к испытанию.

12.6 Информация, указываемая в подробной спецификации

Подробная спецификация должна содержать следующую информацию:

- a) длину образца;
- b) давление;
- c) время приложения давления.

13 Метод F11 – Усадка оболочки (кабели, предназначенные для использования в патч-кордах)

13.1 Цель

Целью данного испытания является измерение усадки оболочки вследствие старения симплексных и дуплексных ВОК, предназначенных для использования в патч-кордах.

13.2 Общие положения

Данный метод испытания основан на МЭК 60811-503 с изменениями касающихся отбора образцов и метода измерения.

13.3 Испытательное оборудование

Контейнер (с типовыми размерами 0,5 м × 0,5 м) в который помещают испытуемый образец. Основание контейнера покрывают тальком или бумагой для минимизации влияния сил трения на испытуемый образец и обеспечения свободного движения оболочки.

Температурная камера способная вместить контейнер с испытуемым образцом и поддерживать установленную температуру в

пределах $\pm 3^{\circ}\text{C}$ как указано в МЭК 60068-2-14, Метод Nb: Изменение температуры.

Устройство для измерения длины с минимальным разрешением 0,5 мм.

13.4 Кондиционирование

До отбора испытуемых образцов кабель на поставочной катушке кондиционируют в течение 24 ч при комнатной температуре $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$.

13.5 Отбор образцов

Перед отбором испытуемых образцов от кабеля на поставочной катушке отнимают отрезок длиной 2 м и затем его утилизируют. От кабеля отнимают пять испытуемых образцов длиной (1050 ± 5) мм каждый образец.

13.6 Проведение испытания

На каждый испытуемый образец наносят две метки на расстоянии $(1000 \pm 0,5)$ мм друг от друга. Отметки должны размещаться на расстоянии приблизительно 25 мм от каждого конца испытуемого образца.

Расстояние ($L1$) между метками на оболочке на каждом испытуемом образце измеряют и регистрируют. Испытуемые образцы сворачивают в бухту радиусом не менее 150 мм таким образом, чтобы оболочка могла двигаться свободно. Затем испытуемый образец, свернутый в бухту располагают в контейнере в горизонтальном положении. Если пространство позволяет, то образец может размещаться в камере и в распрямленном состоянии.

Температурная камера нагревается до установленной температуры.

Затем в температурную камеру помещают контейнер с горизонтально расположенными образцами.

После установленного периода нагрева (обычно 3 ч, если не указано иное), контейнер с образцами извлекают из камеры и дают ему охладиться до комнатной температуры.

Проводят не менее четырех таких циклов.

После каждого цикла (желательно проводить измерения более чем на одном образце) измеряют и регистрируют расстояние (L_2) между отметками на оболочке на каждом испытуемом образце.

Усадку оболочки каждого испытуемого образца рассчитывают после каждого цикла по формуле:

$$\Delta L_{x,i} = (L_1 - L_{2x,i}) \text{ мм}, \quad (2)$$
$$x = 1,2,3,4, \quad i = 1,2,3,4,5,$$

где

L_1 - первоначальное расстояние, измеренное между отметками на оболочке;

$L_{2x,i}$ – расстояние измеренное между отметками на оболочке образца с номером i ($i = 1 - 5$) после x -ого цикла.

Среднее значение $\Delta L_x = 1/5(\Delta L_{x,1} + \Delta L_{x,2} + \Delta L_{x,3} + \Delta L_{x,4} + \Delta L_{x,5})$ рассчитывают после каждого T цикла.

Продолжают проводить циклы испытания до тех пор, пока изменение усадки не станет меньше значения указанного в п.13.7.

13.7 Требования

Окончательное значение усадки оболочки $\Delta L = 1/3 \times ((\Delta L)_{n-2} + (\Delta L)_{n-1} + (\Delta L)_n)$ ($n = 4$, если не требуется проведения большего числа

циклов) после проведения последних 3Т циклов должно показать изменение $\pm 0,5$ мм. ΔL не должно превышать значения указанного в соответствующей спецификации. В случае если ΔL изменяется более чем на ± 1 мм, проводят дополнительные Т циклы до тех пор, пока не будет достигнуто устойчивое значение.

13.8 Информация, указываемая в подробной спецификации

Подробная спецификация должна включать:

- a) детальное описание температурной камеры и значение высокой температуры, воздействующей на испытуемый образец;
- b) длительность воздействия высокой температуры;
- c) метод нанесения отметок на оболочку и измерения длины;
- d) конфигурация образца и способ закрепления его в контейнере;
- e) число циклов.

13.9 Информация, указываемая в отчете

- a) отдельные значения усадки всех образцов после каждого Т цикла;
- b) среднее значение усадки оболочки.

14 Метод F12 – Циклическое изменение температуры кабелей, используемых в патч-кордах

14.1 Цель

Целью данного испытания является контроль процесса затухания (изменение затухания) в случаях, когда ВОК, используемые

в патч-кордах подвержены воздействию циклического изменения температуры.

П р и м е ч а н и е - Метод F1 является общим испытанием для кабелей на циклическое изменение температуры.

14.2 Испытательное оборудование

Испытательное оборудование состоит из:

а) температурная камера способная вместить образец и поддерживать установленную температуру в пределах $\pm 3^{\circ}\text{C}$ как указано в МЭК 60068-2-14, Метод Nb;

б) оборудование для мониторинга процесса затухания в соответствии с МЭК 60793-1-46.

14.3 Образец

Образец отбирают от отрезка готового кабеля.

14.4 Порядок проведения испытания

Образец помещают в испытательную камеру таким образом, чтобы способ хранения не влиял на расширение и сжатие оптического волокна. Отрезок волокна находящийся в камере должен иметь длину 10 м. На обоих концах образца внутри камеры все элементы кабеля крепятся друг к другу во избежание перемещения элементов кабеля относительно друг друга в фиксированной точке. Концы оптического волокна (снаружи камеры) могут временно подсоединяться к соединяющим пигтейлам. Размещение образца снаружи камеры не должно влиять на результаты испытания.

Процедуры предварительного кондиционирования, если они предусмотрены, устанавливаются по соглашению между потребителем и поставщиком.

Циклическое изменение температуры проводят в соответствии с методом F1: Циклическое изменение температуры со следующей процедурой первого цикла:

- температуру в камере уменьшают до установленного низкого значения температуры T_A с соответствующей скоростью охлаждения;
- как только температура в камере стабилизируется образец подвергают воздействию низкой температуры в течение соответствующего периода t_1 ;
- затем температуру в камере увеличивают до указанного высокого значения T_B с соответствующей скоростью нагрева;
- как только температура в камере стабилизируется образец подвергают воздействию высокой температуры в течение соответствующего периода t_1 ;
- затем температуру в камере уменьшают до температуры окружающей среды.

Данная процедура соответствует одному циклу. Скорость охлаждения и скорость нагрева должны равняться приблизительно $1^\circ\text{C}/\text{мин}$.

14.5 Требования

Максимальное увеличение затухания во время и после испытания должно соответствовать указанному в подробной спецификации.

14.6 Информация, указываемая в подробной спецификации

Подробная спецификация включает в себя следующую информацию:

- a) способ хранения образца в температурной камере;
- b) процедуры предварительного кондиционирования;

- с) способ крепления концов кабеля;
- д) данные об испытательном оборудовании включая метод измерения и условия возбуждения волокна;
- е) число циклов;
- ф) значения T_A , T_B , и t_1

15 Метод F13 – Давление, выдерживаемое микротрубкой

15.1 Цель

Целью данного испытания является проверка способности микротрубки выдерживать максимальное внутреннее давление использование для нагнетания воздуха в кабель или волоконную секцию с микротрубкой.

15.2 Общие положения

Данное испытание гарантирует безопасную работу в диапазоне температур. Значение испытательного давления выбирается таким образом, чтобы оно соответствовало или максимальному рабочему давлению в микротрубке или было кратно этому значению как указано в подробной спецификации. Контролируемой областью является нагревательная/охлаждающая камера в случае когда в соответствии с подробной спецификацией требуется проведение испытания при температурах выше или ниже температуры окружающей среды. Типовые диапазоны находятся в пределах от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$. В общем случае, у полимерных микротрубок при повышении температуры снижается устойчивость к давлению воздуха.

15.3 Образец

От заводской длины микротрубки отнимают L равных отрезков длиной приблизительно 1 м каждый. Концы должны быть тщательно обрезаны, таким образом, чтобы они не сдавливались. Это позволит избежать утечки воздуха из областей вокруг соединителей. Данное испытание проводят в контролируемой области во избежание опасности разлета фрагментов в случае разрушения микротрубки.

Образцы микротрубки кондиционируют при испытательной температуре в течение не менее 4 часов до проведения испытания.

15.4 Испытательное оборудование

Источник давления устанавливают по соглашению между потребителем и поставщиком. В общем случае это компрессор или газовый баллон. Рекомендуется использовать средство индивидуальной защиты (PPE) (защитные очки или лицевую маску и перчатки).

15.5 Порядок проведения испытания

Один конец микротрубки вставляют в устройство нагнетания воздуха. Полностью герметичная концевая заделка (обычно металлическая) монтируется на противоположенный конец. Активируют устройство нагнетания воздуха и медленно увеличивают давление до установленного уровня. Оставляют образец под давлением на 30 мин (если не указано иное в подробной спецификации).

Все время контролируют образец на предмет утечки воздуха, может быть полезным поместить образец в емкость с водой и контролировать утечку воздуха по появлению пузырьков. По про-

прошествии 30 мин (если не указано иное в подробной спецификации) источник воздуха отсоединяют и образец удаляют. При нахождении в зоне проведения испытания необходимо одеть PPE.

Испытывают десять образцов, если не указано иное в подробной спецификации.

15.6 Требования

Все образцы должны выдерживать приложенное напряжение без утечек воздуха во время испытания и без видимых повреждений после испытания.

15.7 Информация, указываемая в подробной спецификации

- a) длина образца: 1 м, если не указано иное;
- b) испытательное давление: в соответствии с подробной спецификацией;
- c) длительность испытания: в соответствии с подробной спецификацией;
- d) число образцов: 10, если не указано иное в подробной спецификации.

16 Метод F14 – Испытание на стойкость кабеля к воздействию УФ излучения

16.1 Цель

Данное испытание позволяет оценить способность материалов оболочки кабеля сохранять целостность под воздействием УФ излучения, порождаемого солнечным светом и флуоресцентными источниками освещения. Сохранение целостности оценивают путем

измерения прочности при разрыве и относительного удлинения оболочки образцов кабеля.

Указания на используемый метод испытания приведены в ИСО 4892-2 и ИСО 4892-3.

Испытание по ИСО 4892-2 применяют к кабелям наружной прокладки и другим кабелям, испытывающим значительное воздействие солнечного света. Испытание по ИСО 4892-3 применяют к кабелям внутренней прокладки, которые испытывают воздействие флуоресцентного освещения.

16.2 Образец

Отбор и подготовку образцов для испытаний проводят в соответствии с ИСО 4892-2 или ИСО 4892-3.

16.3 Испытательное оборудование

Описание испытательного оборудования представлено в соответствующих ИСО 4892-2 или ИСО 4892-3.

Дополнительно к испытательному оборудованию на воздействие УФ излучения, должно использоваться соответствующее оборудование для испытания образцов оболочек на прочность при разрыве.

16.4 Порядок проведения испытания

Перед проведением кондиционирования контрольные образцы измеряют на прочность при разрыве и удлинение при разрыве в разрывной испытательной машине.

Проводят кондиционирование испытуемых образцов как указано в п.16.5 данного испытания. Для метода, описанного в ИСО 4892-2,

применимого к кабелям наружной прокладки, испытываемые образцы подвергают кондиционированию длительностью не менее 4 000 ч.

После кондиционирования испытываемые образцы испытывают на прочность при разрыве и удлинение при разрыве таким же образом как ранее испытывались контрольные образцы.

16.5 Кондиционирование

Шесть испытываемых образцов подвешивают вертикально таким образом, чтобы наружная поверхность подвергалась равномерному воздействию актиничных лучей. Во время испытания температура, отображаемая на черном образцовом термометре, должна находиться в диапазоне $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$ и относительная влажность должна оставаться в диапазоне $(50 \pm 5)\%$ (только в сухой период в случае испытания для кабелей наружной прокладки). Вращающийся барабан, на который намотаны испытываемые образцы, поворачивают со скоростью $(1 \pm 0,1)$ об/мин.

Периоды воздействия УФ излучения на испытываемые образцы чередуются с периодами без воздействия УФ излучения, во время которых происходит изменение температуры. Каждый цикл, длительностью 120 мин, состоит из следующих периодов:

102 мин воздействия на образец УФ излучения при сухой погоде при температуре $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$, затем 18 мин выдержки образца под дождем, без воздействия излучения, при температуре $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Общая длительность испытания составляет 4 000 ч (2 000 циклов), если иное не указано в соответствующем стандарте на изделие.

Для цветных компаундов используют температуру $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$, измеряемую с помощью термометра с черной панелью.

После воздействия излучения, испытываемые образцы извлекают из оборудования и кондиционируют при температуре окружающей среды в течение не менее 16 ч.

Шесть других испытываемых образцов выдерживают при температуре окружающей среды и защищают от прямых солнечных лучей во время воздействия УФ излучения и испытывают в то же время, как и испытываемые образцы, подверженные воздействию излучения.

16.6 Требования

После воздействия излучения среднее значение прочности и удлинения испытываемого образца должны составлять не менее 80% от первоначальной величины.

16.7 Информация, указываемая в подробной спецификации

В подробной спецификации указывают следующую информацию:

- а) какой метод использовать – ИСО 4892-2 для кабелей наружной прокладки или ИСО 4892-3 для кабелей внутренней прокладки;
- б) любое отличие условий воздействия на образец от установленных условий;
- с) любое отличие требований к соответствию от установленных требований.

17 Метод F15 – Испытание на внешнее замерзание кабеля

17.1 Цель

Данное испытание определяет способность кабеля выдерживать воздействия замерзающей воды (льда), которая может непосредственно окружать оболочку ВОК, путем наблюдения любых

изменений во внешнем виде оболочки или измерения затухания оптического сигнала в кабеле.

П р и м е ч а н и е - Испытание на наружное замерзание симулирует замерзание среды окружающей кабель, проложенный как во влажном грунте, так и в воде. Целью данного испытания не является симуляция замерзания кабеля в канале или трубе. Испытание на наружное замерзание имеет малую применимость для оценки кабеля для наружной прокладки, так как данные кабели редко не выдерживают данное испытание. Совокупность других требований для кабеля для наружной прокладки приводит к рассмотрению конструкции кабеля, который является достаточно устойчивым, чтобы легко выдерживать данное испытание. Это может быть полезным для оценки кабелей обычно не предназначенных для наружной прокладки. Пользователям в регионах прокладки кабеля рекомендуется обращаться к действующим национальным стандартам.

17.2 Образец

Отрезок кабеля длиной не менее 50 м укладывают в бухту в воде, которую затем замораживают. Контакт между бухтой кабеля и стенкой емкости для воды произвольный. Используют дополнительный отрезок кабеля длиной достаточной для проведения требуемых оптических измерений и для соединения кабеля, идущего от испытательной установки, с измерительным оборудованием.

17.3 Испытательное оборудование

Испытательное оборудование представляет собой емкость с водой подходящую для помещения в нее образца базовой длины при условии полного покрытия его водой.

Используют обычную водопроводную воду.

П р и м е ч а н и е - Данная процедура описана с учетом использования водопроводной воды. Другие типы воды, например, морская вода или ей

подобные, должны соответствовать указанному в подробной спецификации. В этих случаях, может потребоваться устанавливать в подробной спецификации значения температуры отличные от указанных в данном стандарте.

Емкость с водой располагают в установке, предназначенной для заморозки воды и поддержания ее при указанной температуре с погрешностью $\pm 3^{\circ}\text{C}$. Камера для климатических испытаний является общим примером. По выбору для мониторинга температуры кабеля может использоваться устройство отслеживания температуры. В этом случае данное устройство должно располагаться в непосредственной близости к испытываемому образцу.

7.4 Порядок проведения испытания

1) Базовую длину кабеля помещают в емкость с водой, либо в виде бухты, либо укладывая его в виде бухты непосредственно в емкости. Вода должна покрывать кабель.

2) Проводят первоначальные измерения затухания как указано в подробной спецификации.

3) Если используется опционное устройство отслеживания температуры, то температура в камере может быть понижена до -40°C до полного замерзания льда и температура льда должна быть -10°C или ниже.

4) Повышают температуру в камере до -2°C и поддерживают эту температуру в течение 1 ч.

П р и м е ч а н и е - При данной температуре чистая вода в виде льда достигает своего наибольшего объемного расширения.

5) Измеряют затухание как указано в подробной спецификации.

6) Если используется опционное устройство отслеживания температуры, то температура в камере может быть повышена до

65 °С. Поддерживают высокую температуру до достижения водой температуры 15°С. Затем возвращают температуру в камере до 23 °С и поддерживают эту температуру до достижения водой температуры (23 ± 5) °С.

7) Измеряют затухание как указано в подробной спецификации.

8) Извлекают кабель из емкости с водой и проводят внешний осмотр базовой длины на предмет физического повреждения.

17.5 Требования

После воздействия воды на кабеле не должно быть видимых трещин и других отверстий в оболочке кабеля. Увеличение затухания, если оно указано, должно составлять:

- 0,15 дБ для одномодового волокна при 1550 нм;

- 0,30 дБ для многомодового волокна при 1300 нм,

когда оно заморожено, после оттаивания изменения затухания по сравнению с первоначальным значением быть не должно.

17.6 Информация, указываемая в подробной спецификации

В подробной спецификации должна содержаться следующая информация:

а) требуется ли измерение затухания;

б) любое отклонение от критериев установленных в настоящем стандарте.

Приложение А (обязательное)

Стойкость окраски

Цвета, используемые в ВОК, указаны в МС МЭК 60304. При необходимости, могут использоваться и другие цвета, устанавливаемые нормативными документами более низкого уровня или подробными спецификациями.

Цвет для волокон, трубок, оболочек или других элементов должен быть различимым как цвет, определенный изготовителем. Все элементы кабеля, для которых цвет является важным атрибутом (например, цвета волокна или трубки необходимые для идентификации и т.д.) должны оставаться различимыми как цвета, определенные изготовителем, после проведения любых испытаний на старение. Это не предполагает, что цвета будут идентичными до и после испытания на старение.

Приложение ДА
(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
национальным стандартам Российской Федерации**

Т а б л и ц а Д А.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 60068-2-14:2009	-	*
МЭК 60304		
МЭК 60544-1		
МЭК 60793-1-40	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-40-2012 «Волокна оптические. Часть 1-40. Методы измерений и проведение испытаний. Затухание»
МЭК 60793-1-46	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-46-2014 «Волокна оптические. Часть 1-46. Методы измерений и проведение испытаний. Контроль изменений коэффициента оптического пропускания
МЭК 60793-1-54	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-54-2015 «Волокна оптические. Часть 1-54. Методы измерений и проведение испытаний. Гамма излучения»
МЭК 60794-1-1	-	*
МЭК 60794-1-2		
МЭК 60811-502		
МЭК 60811-503		
ИСО 4892-2		
ИСО 4892-3		

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Открытом акционерном обществе «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП»).

П р и м е ч а н и е - В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT – идентичные стандарты.

УДК 681.7.068:006.354

ОКС 33.180.10

Ключевые слова: Кабели оптические, испытательное оборудование, образцы, метод испытаний, внешние воздействующие факторы

Генеральный директор
ОАО «ВНИИКП»

_____ Г.И. Мещанов

Руководитель разработки,
заведующий отделом
стандартизации и
общетехнических вопросов
ОАО «ВНИИКП»

_____ С.Л. Ярощевская

Старший инженер
ОАО «ВНИИКП»

_____ Е.И. Калинина