
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
МЭК 60793-2-40—
2021

ВОЛОКНА ОПТИЧЕСКИЕ

Часть 2-40

Технические требования к изделию.
Групповые технические требования
к многомодовым оптическим волокнам категории А4

(IEC 60793-2-40:2021, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

Предисловие

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

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 046 «Кабельные изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 августа 2021 г. № 758-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60793-2-40:2021 «Волокна оптические. Часть 2-40. Технические требования к изделию. Групповые технические требования к многомодовым оптическим волокнам категории A4» (IEC 60793-2-40:2021 «Optical fibres — Part 2-40: Product specifications — Sectional specification for category A4 multimode fibres», IDT).

Международный стандарт МЭК 60793-2-40:2021 разработан подкомитетом 86А «Волокна и кабели» Технического комитета ТС 86 «Волоконная оптика» Международной электротехнической комиссии (МЭК).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© IEC, 2021

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

II

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	2
3 Термины и определения	3
4 Технические требования	3
4.1 Требования к геометрическим характеристикам	3
4.2 Требования к механическим характеристикам	3
4.3 Требования к передаточным характеристикам	5
4.4 Требования стойкости к воздействию внешних факторов	6
Приложение А (обязательное) Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4a	8
Приложение В (обязательное) Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4b	10
Приложение С (обязательное) Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4c	11
Приложение D (обязательное) Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4d	12
Приложение E (обязательное) Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4e	13
Приложение F (обязательное) Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4f	14
Приложение G (обязательное) Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4g	15
Приложение H (обязательное) Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4h	17
Приложение I (обязательное) Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4i	19
Приложение J (обязательное) Смесители мод для ОВ подкатегорий A4a—A4c	21
Приложение К (справочное) Дополнительные требования к передаточным характеристикам к многомодовым ОВ подкатегории A4a для длин волн менее 650 нм	22
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам	23
Библиография	24

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОЛОКНА ОПТИЧЕСКИЕ

Часть 2-40

Технические требования к изделию. Групповые технические требования к многомодовым оптическим волокнам категории A4

Optical fibres. Part 2-40. Product specifications. Sectional specification for category A4 multimode fibres

Дата введения — 2021—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на оптические волокна (далее — ОВ) категории A4 соответствующих подкатегорий A4a, A4b, A4c, A4d, A4e, A4g, A4h и A4i. Данные ОВ имеют сердцевину и оболочку, изготовленные из пластика, а также могут иметь ступенчатые, многоступенчатые или градиентные профили показателя преломления и используются в составе оборудования для передачи информации и других областях, в которых применяются аналогичные методики светопередачи, а также в волоконно-оптических кабелях. В таблице 1 приведены некоторые из основных характеристик и областей применения ОВ.

Таблица 1 — Характеристики и области применения ОВ категории A4

Подкатегории	A4a		A4b	A4c	A4d	A4e	A4f	A4g	A4h	A4i
	A4a.1	A4a.2								
Диаметр сердцевины, мкм	a)	—	a)	a)	a)	≥500	c)	120	62,5	55
Диаметр оболочки, мкм	1000	—	750	500	1000	750	c)	490	245 ^{d)}	490
Числовая апертура NA_{eff}	0,50	0,53	0,50	0,50	0,30	0,25	c)	0,190	0,190	0,24
Рабочая длина волны (волн), нм	650 ^{b)}	—	650	650	650	650	c)	650 850 1300	850 1300	850
Области применения	Цифровой аудиовидеоинтерфейс, автомобили, промышленность, датчики, передача данных		Промышленность, датчики	Датчики	Цифровой аудиовидеоинтерфейс, передача данных	Цифровой аудиовидеоинтерфейс, передача данных	c)	Передача данных	Передача данных, (используются в основном в ленточных структурах)	Промышленность, передача данных

Издание официальное

1

Окончание таблицы 1

Примечания

- a) Как правило, на 15—35 мкм меньше диаметра оболочки.
- b) Другие длины волн для ОВ подкатегории A4a приведены в приложении К.
- c) ОВ данной подкатегории устарели и, следовательно, требования к ним не установлены.
- d) Возможно использование оболочки диаметром 490 и 750 мкм.
- e) Na_{eff} — обозначение числовой апертуры, определяемой с использованием метода дальнего поля.

В дополнение к областям применения, приведенным в таблице 1, для ОВ категории A4 существуют другие области применения: поддержка систем телефонии для передачи данных на малые расстояния с большой скоростью, в распределительных и местных сетях, в голосовых и видео сервисах, внутри и снаружи помещений, включая локальные вычислительные сети (LANs), телефонные сети для частного использования (PBXs), видео, разные мультиплексные устройства и другие схожие области применения, например, бытовая электроника, промышленные и мобильные сети.

К данным ОВ предъявляют следующие требования:

- общие требования в соответствии с МЭК 60793-2;
- особые требования, общие для многомодовых ОВ категории A4, приведенные в разделе 4;
- конкретные требования, применимые к отдельным подкатегориям и конструктивным исполнениям ОВ или специфическим областям их применения, которые приведены в обязательных приложениях, содержащих технические требования к семейству ОВ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

IEC 60068-1, Environmental testing — Part 1: General and guidance (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство)

IEC 60793-1-20, Optical fibres — Part 1-20: Measurement methods and test procedures — Fibre geometry (Волокна оптические. Часть 1-20. Методы измерений и проведение испытаний. Геометрия волокна)

IEC 60793-1-22, Optical fibres — Part 1-22: Measurement methods and test procedures — Length measurement (Волокна оптические. Часть 1-22. Методы измерений и проведение испытаний. Измерение длины)

IEC 60793-1-40:2019, Optical fibres — Part 1-40: Attenuation measurement methods (Волокна оптические. Часть 1-40. Методы измерения затухания)

IEC 60793-1-41, Optical fibres — Part 1-41: Measurement methods and test procedures — Bandwidth (Волокна оптические. Часть 1-41. Методы измерений и проведение испытаний. Ширина полосы пропускания)

IEC 60793-1-42, Optical fibres — Part 1-42: Measurement methods and test procedures — Chromatic dispersion (Волокна оптические. Часть 1-42. Методы измерений и проведение испытаний. Хроматическая дисперсия)

IEC 60793-1-43, Optical fibres — Part 1-43: Measurement methods and test procedures — Numerical aperture measurement (Волокна оптические. Часть 1-43. Методы измерений и проведение испытаний. Измерение числовой апертуры)

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

IEC 60793-1-47, Optical fibres — Part 1-47: Measurement methods and test procedures — Macrobending loss (Волокна оптические. Часть 1-47. Методы измерений и проведение испытаний. Потери, вызванные макроизгибами)

IEC 60793-1-50, Optical fibres — Part 1-50: Measurement methods and test procedures — Damp heat (steady state) tests (Волокна оптические. Часть 1-50. Методы измерений и проведение испытаний. Испытания влажным теплом (установившийся режим))

IEC 60793-1-51, Optical fibres — Part 1-51: Measurement methods and test procedures — Dry heat (steady state) tests (Волокна оптические. Часть 1-51. Методы измерений и проведение испытаний. Испытания сухим теплом (установившийся режим))

IEC 60793-1-52, Optical fibres — Part 1-52: Measurement methods and test procedures — Change of temperature tests (Волокна оптические. Часть 1-52. Методы измерений и проведение испытаний. Испытания на воздействие смены температуры)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте термины и определения не указаны.

ИСО и МЭК ведут терминологические базы данных для использования в области стандартизации, которые доступны по следующим ссылкам:

- Электропедия МЭК доступна по ссылке: <http://www.electropedia.org>;
- онлайн-платформа ИСО для поиска доступна по ссылке: <http://www.iso.org/obp>.

4 Технические требования

4.1 Требования к геометрическим характеристикам

Геометрические характеристики и методы измерений приведены в таблице 2.

Общие требования для всех ОВ категории А4 приведены в таблице 3.

В таблице 4 приведены дополнительные характеристики, которые должны быть установлены в технических требованиях к подкатегориям А4g—А4i.

Таблица 2 — Геометрические характеристики и методы измерения

Характеристика	Метод измерения
Диаметр оболочки	МЭК 60793-1-20 ^{a)}
Некруглость оболочки	МЭК 60793-1-20 ^{a)}
Диаметр сердцевины ^{b)}	МЭК 60793-1-20
Длина ОВ	МЭК 60793-1-22
Неконцентричность «сердцевина — оболочка»	МЭК 60793-1-20
Некруглость сердцевины	МЭК 60793-1-20
^{a)} Механические методы применяют при измерениях диаметра оболочки и некруглости оболочки при достижении аналогичной погрешности измерения.	
^{b)} Диаметр сердцевины измеряют на длине волны (650 ± 10) нм при длине испытуемого образца $(2,0 \pm 0,2)$ м и пороговом значении k_{CORE} , равном 2,5 % (МЭК 60793-1-20, метод В), для ОВ категории А4.	

Таблица 3 — Общие требования к размерам для ОВ категории А4

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение
Диаметр оболочки	мкм	a)
Некруглость оболочки	%	$\leq 6^b)$
Диаметр сердцевины	мкм	c)
Длина ОВ	км	d)
^{a)} Диаметр оболочки приведен в технических требованиях.		
^{b)} Если не указано иное в технических требованиях.		
^{c)} Для ОВ подкатегорий А4а, А4b, А4с и А4d диаметр сердцевины обычно на 15—35 мкм меньше диаметра оболочки. Для ОВ подкатегорий А4е, А4g, А4h и А4i значения диаметра сердцевины приведены в соответствующих технических требованиях (в приложениях к настоящему стандарту).		
^{d)} Требования к длине различаются и должны быть согласованы между изготовителем и заказчиком (потребителем).		

Таблица 4 — Дополнительные геометрические характеристики ОВ подкатегорий А4g—А4i

Характеристика
Некруглость сердцевины
Неконцентричность «сердцевина — оболочка»

4.2 Требования к механическим характеристикам

4.2.1 Общие положения

Механические характеристики, методы измерений и требования к ОВ с буферным покрытием приведены в МЭК 60794-2-41.

Соответствующие механические характеристики и методы измерений (испытаний) приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Механические характеристики и методы измерений

Характеристика	Метод измерений (испытаний)
Растяжение	4.2.2

Общие требования для ОВ категории А4 приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Общие требования к механическим характеристикам ОВ категории А4

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение
Удлинение на пике текучести	%	≥4,0
Растягивающая нагрузка на пике текучести	Н	a)
a) Растягивающая нагрузка на пике текучести варьируется и должна быть установлена в технических требованиях (см. приложения к настоящему стандарту).		

Дополнительные характеристики, указываемые в технических требованиях на ОВ подкатегорий А4g—А4i, приведены в таблице 7.

Таблица 7 — Дополнительные характеристики ОВ подкатегорий А4g—А4i

Характеристика
Растягивающая нагрузка для достижения 4 % удлинения

4.2.2 Испытание на растяжение (испытание при растягивающей нагрузке)

4.2.2.1 Цель испытания

Целью данного испытания является определение способности ОВ выдерживать растягивающую нагрузку при работе с ним, а также получение значений прочности при растяжении.

Испытание проводят в стандартных условиях в соответствии с МЭК 60068-1.

4.2.2.2 Определение пика текучести

На рисунке 1 изображена типичная кривая зависимости нагрузки от удлинения для пластикового ОВ. Кривая показывает начальное монотонное увеличение растягивающей нагрузки в зависимости от удлинения, которое проходит через пиковое значение нагрузки. После пика следует уменьшение нагрузки, т. к. у образца начинается пластичное необратимое удлинение. Процесс может сопровождаться локальным утончением и вытягиванием образца. Данное явление называют текучестью, а пиковое значение называют пиком текучести.

4.2.2.3 Испытательное оборудование

Длина участка образца между двумя зажимами должна составлять от 100 до 200 мм.

Устройство для измерения прочности при растяжении должно представлять собой, например, тестер с вертикальным растяжением, который обеспечивает относительное движение испытуемого ОВ.

Устройство должно обеспечивать постоянное движение испытуемого образца без рывков.

Должна быть обеспечена возможность одновременного измерения и регистрации силы растяжения или нагрузки и удлинения. Для предотвращения обрыва концы ОВ в зажимах не следует подвергать чрезмерному напряжению.

4.2.2.4 Проведение испытания

Скорость растяжения должна составлять 100 мм/мин ±10 %.

Значения прочности и удлинения при текучести получают из кривой зависимости нагрузки от удлинения, приведенной в 4.2.2.2.

Если не указано иное, то регистрируют значения растягивающей нагрузки на пике текучести и значения растягивающей нагрузки для достижения 4 % удлинения.

Примечание — Удлинение до точки разрыва не применяют к ОВ категории А4.

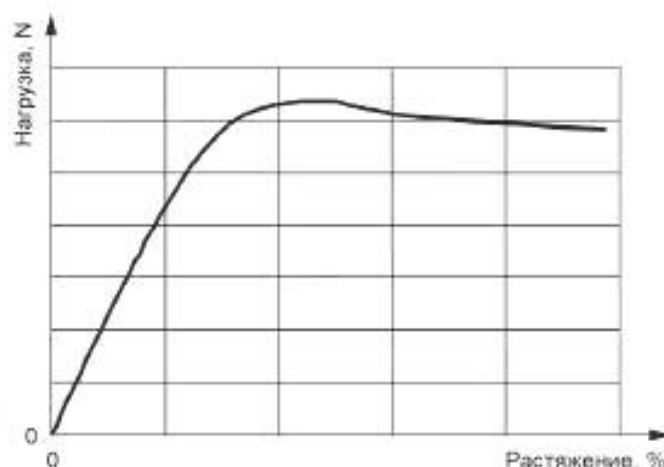


Рисунок 1 — График зависимости растягивающей нагрузки от удлинения для пластикового ОВ

4.2.2.5 Требования

Требования приведены в обязательных приложениях, содержащих технические требования к семейству ОВ. Если образец ОВ разрушается в точке зажима, испытание считают недействительным и проводят повторное испытание. Число испытываемых образцов должно быть достаточным для проведения статистического анализа.

4.3 Требования к передаточным характеристикам

Передаточные характеристики и методы измерений приведены в таблице 8.

Дополнительные характеристики, указываемые в технических требованиях, приведены в таблице 9.

Таблица 8 — Передаточные характеристики и методы измерений

Характеристика	Метод измерений
Коэффициент затухания ^{a)}	МЭК 60793-1-40
Модовая ширина полосы пропускания ^{a)}	МЭК 60793-1-41
Модовая ширина полосы пропускания при ограниченном возбуждении мод	МЭК 60793-1-41
Числовая апертура NA_{cl} ^{b), c), d)}	МЭК 60793-1-43
Хроматическая дисперсия	МЭК 60793-1-42
Потери при макроизгибах	МЭК 60793-1-47 (метод В)
^{a)} При измерении затухания и модовой ширины полосы пропускания возбуждение ОВ должно быть как указано в методах МЭК 60793-1-40 и МЭК 60793-1-41 или технических требованиях. Зависимость ширины полосы пропускания от длины ОВ не обязательно линейная. Значение ширины полосы пропускания нормируют для длины ОВ 100 м. ^{b)} Значение числовой апертуры устанавливают на длине волны (650 ± 10) нм при длине испытуемого образца $(2 \pm 0,2)$ м и пороговом значении k_{NA} , равном 50 %, установленного для подкатегорий A4a, A4b, A4c, A4e. ^{c)} Значение числовой апертуры устанавливают на длине волны (650 ± 10) нм при длине испытуемого образца $(2 \pm 0,2)$ м и вблизи локальных минимумов и соответствующих углов диаграммы направленности в дальнем поле для ОВ подкатегории A4d (МЭК 60793-1-43, метод 4, измерение обратной диаграммы направленности в дальнем поле). ^{d)} Значение числовой апертуры устанавливают на длине волны (850 ± 10) нм при длине испытуемого образца $(6,0 \pm 0,6)$ м и пороговом значении k_{NA} , равном 5 %, установленного для подкатегорий A4g—A4i.	

Таблица 9 — Характеристики, указываемые в технических требованиях

Характеристика
Коэффициент затухания
Модовая ширина полосы пропускания
Числовая апертура
Хроматическая дисперсия
Потери при макроизгибах

4.4 Требования стойкости к воздействию внешних факторов

4.4.1 Общие положения

Испытания на стойкость ОВ к воздействию внешних факторов и методы измерений характеризуются следующим:

- соответствующие характеристики воздействия внешних факторов и порядок проведения испытаний приведены в таблице 10;
- измерения значений конкретных механической или передаточной характеристик, которые могут меняться при воздействии внешних факторов, приведены в таблице 11.

Т а б л и ц а 10 — Испытания на стойкость к воздействию внешних факторов

Условие проведения испытания ^{a)}	Внешний фактор, воздействующий на ОВ	Метод испытания ^{b)}	Условие проведения испытания ^{c)}
А	Влажное тепло	МЭК-1-50	+75 °C, 85 % RH, 30 дней
	Сухое тепло	МЭК 60793-1-51	+85 °C, 30 дней
	Изменение температуры	МЭК 60793-1-52	T_A : -40 °C, T_B : +85 °C
В	Влажное тепло	МЭК 60793-1-50	+60 °C, 85 % RH, 30 дней
	Сухое тепло	МЭК 60793-1-51	+70 °C, 30 дней
	Смена температуры	МЭК 60793-1-52	T_A : -20 °C, T_B : +70 °C
^{a)} Условия проведения испытания А или В устанавливаются по согласованию между изготовителем и заказчиком (потребителем). ^{b)} Данные методы испытания применяют для ОВ категории А4, хотя их применение конкретно для ОВ категории А4 в стандартах не оговорено. Длину испытуемого образца устанавливают по согласованию между изготовителем и заказчиком (потребителем). ^{c)} Данные условия проведения испытаний являются предпочтительными перед условиями, которые могут быть приведены в указанных методах испытания.			

Т а б л и ц а 11 — Измеряемые характеристики

Характеристика	Метод измерения
Изменение затухания	МЭК 60793-1-46
Растягивающая нагрузка	Подраздел 4.2.2

Данные испытания, как правило, проводят периодически в объеме типовых испытаний для конструкции ОВ. Если не указано иное, то:

- образец подвергают предварительному кондиционированию путем выдерживания его в стандартных атмосферных условиях в течение не менее 24 ч;
- допустимую длительность периода восстановления между прекращением воздействия внешнего фактора и измерением характеристик устанавливают в методе испытания на стойкость к воздействию конкретного внешнего фактора.

Испытания на стойкость к воздействию внешних факторов ОВ подкатегорий А4а—А4е обычно проводят после буферизации ОВ (в МЭК 60794-2-41 приведены требования к стойкости ОВ с буферным покрытием при воздействии внешних факторов). Испытания на стойкость к воздействию внешних факторов на ОВ без буферного покрытия требуется только в случае продажи такого ОВ.

4.4.2 Требования к механическим характеристикам при воздействии внешних факторов

Прочность при разрыве, в соответствии с таблицей 12, проверяют после прекращения воздействия внешних факторов на ОВ и только после охлаждения образца до стандартных условий.

Т а б л и ц а 12 — Требования к прочности при разрыве

Внешний фактор	Удлинение на пике текучести
Влажное тепло	≥4,0 %

4.4.3 Требования к передаточным характеристикам при воздействии внешних факторов

Отклонение затухания от первоначального значения не должно превышать значений, приведенных в таблицах 13 и 14. Требования различаются для двух групп ОВ, т. к. в их областях применения действуют разные внешние факторы.

Таблица 13 — Требования к изменению затухания для ОВ подкатегорий A4a—A4e

Внешний фактор	Характеристика	Единица измерения	Предельное значение
Влажное тепло	Увеличение затухания на длине волны 650 нм	дБ/100 м	≤5 (включает затухание вследствие водопоглощения)
Сухое тепло	Увеличение затухания на длине волны 650 нм	дБ/100 м	≤2
Смена температуры	Увеличение затухания на длине волны 650 нм	дБ/100 м	≤2

Таблица 14 — Требования к изменению затухания для ОВ подкатегорий A4g—A4i

Внешний фактор	Характеристика	Единица измерения	Предельное значение
Влажное тепло	Увеличение затухания на длине волны 650, 850 и/или 1300 нм ^{a)}	дБ/100 м	≤1,0 (включает затухание вследствие водопоглощения)
Сухое тепло	Увеличение затухания на длине волны 650, 850 и/или 1300 нм ^{a)}	дБ/100 м	≤0,5
Смена температуры	Увеличение затухания на длине волны 650, 850 и/или 1300 нм ^{a)}	дБ/100 м	≤0,5

^{a)} В связи с тем, что на длине волны 1300 нм влияние абсорбированной воды может быть значительным, увеличение затухания указывают только после выдерживания образца при стандартной комнатной температуре в течение не менее 24 ч.

Приложение А
(обязательное)

Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории А4а

А.1 Общие положения

Настоящее приложение содержит требования, применимые только к ОВ подкатегории А4а. В столбце «Ссылка» указан номер подраздела настоящего стандарта, в котором приведены общие требования для конкретной характеристики.

К ОВ подкатегории А4а относятся ОВ со ступенчатым профилем показателя преломления и диаметром оболочки 1000 мкм.

А.2 Требования к геометрическим характеристикам

В таблице А.1 приведены требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории А4а.

Т а б л и ц а А.1 — Требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории А4а

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Диаметр оболочки	мкм	1000 ± 60	4.1
Некруглость оболочки	%	≤ 6	4.1
Диаметр сердцевины	мкм	См. 4.1	4.1, таблица 2
Длина ОВ	км	См. 4.1	4.1

А.3 Требования к механическим характеристикам

В таблице А.2 приведены требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории А4а.

Т а б л и ц а А.2 — Требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории А4а

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Растягивающая нагрузка на пике текучести	Н	≥ 56	4.2.2
Удлинение на пике текучести	%	$\geq 4,0$	4.2.2

А.4 Требования к передаточным характеристикам

В таблице А.3 приведены требования к передаточным характеристикам ОВ подкатегории А4а.

Исполнение А4а.1 соответствует ОВ подкатегории А4а, указанной во втором издании настоящего документа, МЭК 60793-2-40:2006. Исполнение А4а.2 представляет собой улучшенную версию ОВ подкатегории А4а по характеристикам затухания и широкополосности, позволяющую достигнуть более дальнего расстояния передачи по сравнению с А4а.1 (информация о передаче сигнала по ОВ А4а.2 на длине волны 520 нм приведена в приложении J).

Т а б л и ц а А.3 — Требования к передаточным характеристикам ОВ подкатегории А4а

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение		Ссылка
		А4а.1	А4а.2	
Коэффициент затухания на длине волны 650 нм при насыщающем возбуждении	дБ/100 м ^{а)}	≤ 40	≤ 40	4.3
Коэффициент затухания на длине волны 650 нм при возбуждении с равновесным распределением мод ^{с)}	дБ/100 м ^{а)}	≤ 30	≤ 18	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания на длине волны 650 нм	МГц на 100 м ^{б)}	10	—	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания на длине волны 650 нм с использованием режима с ограничением мод	МГц на 100 м ^{б)}	—	40	4.3
Числовая апертура	Безразмерная	$0,50 \pm 0,15$	$0,53 \pm 0,07$	4.3, таблица 8

Окончание таблицы А.3

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение		Ссылка
		A4a.1	A4a.2	
Потери при макроизгибах на длине волны 650 нм (10 оборотов вокруг четверти круга радиусом 25 мм)	дБ	≤0,5	≤0,5	4.3
^{a)} Единица измерения дБ на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения затухания, выраженные в дБ/100 м, могут быть приблизительно преобразованы в дБ/км путем умножения на 10. ^{b)} Единица измерения МГц на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения ширины полосы пропускания, выраженное в МГц на 100 м, могут быть приблизительно преобразованы в МГц - км путем деления на 10. ^{c)} См. приложение J.				

А.5 Требования стойкости к воздействию внешних факторов

Требования должны соответствовать 4.4.

Приложение В
(обязательное)

Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4b

В.1 Общие положения

Настоящее приложение содержит требования, применимые только к ОВ подкатегории A4b. В столбце «Ссылка» указан номер раздела настоящего стандарта, в котором приведены общие требования для конкретной характеристики.

К ОВ подкатегории A4b относятся ОВ со ступенчатым профилем показателя преломления и диаметром оболочки 750 мкм.

В.2 Требования к геометрическим характеристикам

В таблице В.1 приведены требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории A4b.

Т а б л и ц а В.1 — Требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории A4b

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Диаметр оболочки	мкм	750 ± 45	4.1
Некруглость оболочки	%	≤ 6	4.1
Диаметр сердцевины	мкм	См. 4.1	4.1, таблица 2
Длина ОВ	км	См. 4.1	4.1

В.3 Требования к механическим характеристикам

В таблице В.2 приведены требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории A4b.

Т а б л и ц а В.2 — Требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории A4b

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Растягивающая нагрузка на пике текучести	Н	≥ 32	4.2.2
Удлинение на пике текучести	%	$\geq 4,0$	4.2.2

В.4 Требования к передаточным характеристикам

В таблице В.3 приведены требования к передаточным характеристикам ОВ подкатегории A4b.

Т а б л и ц а В.3 — Требования к передаточным характеристикам ОВ подкатегории A4b

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Коэффициент затухания на длине волны 650 нм при насыщающем возбуждении	дБ/100 м ^{а)}	≤ 40	4.3
Коэффициент затухания на длине волны 650 нм при возбуждении с равновесным распределением мод ^{с)}	дБ/100 м ^{а)}	≤ 30	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания на длине волны 650 нм	МГц на 100 м ^{б)}	10	4.3
Числовая апертура	Безразмерная	$0,50 \pm 0,15$	4.3, таблица 8
Потери при макроизгибах на длине волны 650 нм (10 оборотов вокруг четверти круга радиусом 25 мм)	дБ	$\leq 0,5$	4.3

^{а)} Единица измерения дБ на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения затухания, выраженные в дБ/100 м, могут быть приблизительно преобразованы в дБ/км путем умножения на 10.

^{б)} Единица измерения МГц на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения ширины пропускания, выраженное в МГц на 100 м, могут быть приблизительно преобразованы в МГц · км путем деления на 10.

^{с)} См. приложение J.

В.5 Требования стойкости к воздействию внешних факторов

Требования должны соответствовать 4.4.

Приложение С
(обязательное)

Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории А4с

С.1 Общие положения

Настоящее приложение содержит требования, применимые только к ОВ подкатегории А4с. В столбце «Ссылка» указан номер раздела настоящего стандарта, в котором приведены общие требования для конкретной характеристики.

К ОВ подкатегории А4с относятся ОВ со ступенчатым профилем показателя преломления и диаметром оболочки 500 мкм.

С.2 Требования к геометрическим характеристикам

В таблице С.1 приведены требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории А4с.

Таблица С.1 — Требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории А4с

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Диаметр оболочки	мкм	500 ± 30	4.1
Некруглость оболочки	%	≤ 6	4.1
Диаметр сердцевины	мкм	См. 4.1	4.1, таблица 2
Длина ОВ	км	См. 4.1	4.1

С.3 Требования к механическим характеристикам

В таблице С.2 приведены требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории А4с.

Таблица С.2 — Требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории А4с

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Растягивающая нагрузка на пике текучести	Н	≥ 14	4.2.2
Удлинение на пике текучести	%	$\geq 4,0$	4.2.2

С.4 Требования к передаточным характеристикам

В таблице С.3 приведены требования к передаточным характеристикам относящиеся к ОВ подкатегории А4с.

Таблица С.3 — Требования к передаточным характеристикам ОВ подкатегории А4с

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Коэффициент затухания на длине волны 650 нм при насыщающем возбуждении	дБ/100 м ^{а)}	≤ 40	4.3
Коэффициент затухания на длине волны 650 нм при возбуждении с равновесным распределением мод ^{с)}	дБ/100 м ^{а)}	≤ 30	4.3
Минимальная модовая ширина пропускания на длине волны 650 нм	МГц на 100 м ^{б)}	10	4.3
Числовая апертура	Безразмерная	$0,50 \pm 0,15$	4.3, таблица 8
Потери при макроизгибах на длине волны 650 нм (10 оборотов вокруг четверти круга радиусом 25 мм)	дБ	$\leq 0,5$	4.3

^{а)} Единица измерения дБ на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения затухания, выраженные в дБ/100 м, могут быть приблизительно преобразованы в дБ/км путем умножения на 10.

^{б)} Единица измерения МГц на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения ширины полосы пропускания, выраженные в МГц на 100 м, могут быть приблизительно преобразованы в МГц - км путем деления на 10.

^{с)} См. приложение J.

С.5 Требования стойкости к воздействию внешних факторов

Требования должны соответствовать 4.4.

Приложение D
(обязательное)

Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4d

D.1 Общие положения

Настоящее приложение содержит требования, применимые только к ОВ подкатегории A4d. В столбце «Ссылка» указан номер раздела настоящего стандарта, в котором приведены общие требования для конкретной характеристики.

К ОВ подкатегории A4d относятся ОВ с двойным ступенчатым профилем показателя преломления и диаметром оболочки 1000 мкм.

D.2 Требования к геометрическим характеристикам

В таблице D.1 приведены требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории A4d.

Т а б л и ц а D.1 — Требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории A4d

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Диаметр оболочки	мкм	1000 ± 60	4.1
Некруглость оболочки	%	≤ 6	4.1
Диаметр сердцевины	мкм	См. 4.1	4.1
Длина ОВ	км	См. 4.1	4.1

D.3 Требования к механическим характеристикам

В таблице D.2 приведены требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории A4d.

Т а б л и ц а D.2 — Требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории A4d

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Растягивающая нагрузка на пике текучести	Н	≥ 56	4.2.2
Удлинение на пике текучести	%	$\geq 4,0$	4.2.2

D.4 Требования к передаточным характеристикам

В таблице D.3 приведены требования к передаточным характеристикам, относящиеся к ОВ подкатегории A4d.

Т а б л и ц а D.3 — Требования к передаточным характеристикам ОВ подкатегории A4d

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Коэффициент затухания на длине волны 650 нм при насыщающем возбуждении	дБ/100 м ^{a)}	≤ 40	4.3
Коэффициент затухания на длине волны 650 нм при возбуждении с числовой апертурой (NA) = 0,3	дБ/100 м ^{a)}	≤ 18	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания на длине волны 650 нм с числовой апертурой (NA) = 0,3 с использованием режима с ограничением мод (RML)	МГц на 100 м ^{b)}	100	4.3
Числовая апертура	Безразмерная	$0,30 \pm 0,05$	4.3, таблица 8
Потери при макроизгибах на длине волны 650 нм (10 оборотов вокруг четверти круга радиусом 25 мм)	дБ	$\leq 0,5$	4.3

^{a)} Единица измерения дБ на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения затухания, выраженные в дБ/100 м, могут быть приблизительно преобразованы в дБ/км путем умножения на 10.

^{b)} Единица измерения МГц на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения ширины полосы пропускания, выраженные в МГц на 100 м, могут быть приблизительно преобразованы в МГц · км путем деления на 10.

D.5 Требования стойкости к воздействию внешних факторов

Требования должны соответствовать 4.4.

Приложение Е
(обязательное)

Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории А4е

Е.1 Общие положения

В разделах и таблицах приложения содержатся требования, применимые только к ОВ подкатегории А4е. В столбце «Ссылка» указан номер раздела настоящего стандарта, в котором приведены общие требования для конкретной характеристики.

К ОВ подкатегории А4е относятся ОВ либо с многоступенчатым, либо с градиентным профилем показателя преломления и диаметром оболочки 750 мкм.

Е.2 Требования к геометрическим характеристикам

В таблице Е.1 приведены требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории А4е.

Таблица Е.1 — Требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории А4е

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Диаметр оболочки	мкм	750 ± 45	4.1
Некруглость оболочки	%	≤ 6	4.1
Диаметр сердцевины	мкм	≥ 500	4.1
Длина ОВ	км	См. 4.1	4.1

Е.3 Требования к механическим характеристикам

В таблице Е.2 приведены требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории А4е.

Таблица Е.2 — Требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории А4е

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Растягивающая нагрузка на пике текучести	Н	≥ 32	4.2.2
Удлинение на пике текучести	%	$\geq 4,0$	4.2.2

Е.4 Требования к передаточным характеристикам

В таблице Е.3 приведены требования к передаточным характеристикам относящиеся к ОВ подкатегории А4е.

Таблица Е.3 — Требования к передаточным характеристикам ОВ подкатегории А4е

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Коэффициент затухания на длине волны 650 нм при возбуждении с числовой апертурой (NA) = 0,3	дБ/100 м ^{а)}	≤ 18	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания коэффициент широкополосности на длине волны 650 нм с числовой апертурой (NA) = 0,3	МГц на 100 м ^{б)}	200	4.3
Числовая апертура	Безразмерная	$0,25 \pm 0,07$	4.3, таблица В
Потери при макроизгибах на длине волны 650 нм (10 оборотов вокруг четверти круга радиусом 25 мм)	дБ	$\leq 0,5$	4.3
^{а)} Единица измерения дБ на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения затухания, выраженные в дБ/100 м, могут быть приблизительно преобразованы в дБ/км путем умножения на 10. ^{б)} Единица измерения МГц на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения ширины пропускания, выраженное в МГц на 100 м, могут быть приблизительно преобразованы в МГц - км путем деления на 10.			

Е.5 Требования стойкости к воздействию внешних факторов

Требования должны соответствовать 4.4.

Приложение F
(обязательное)

Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4f

Данное приложение исключено.

Приложение G
(обязательное)

Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4g

G.1 Общие положения

Настоящее приложение содержит требования, применимые только к ОВ подкатегории A4g. В столбце «Ссылка» указан номер подраздела настоящего стандарта, в котором приведены общие требования для конкретной характеристики.

К ОВ подкатегории A4g относятся ОВ с градиентным профилем показателя преломления 120/490 мкм.

G.2 Требования к геометрическим характеристикам

В таблице G.1 приведены требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории A4g.

Т а б л и ц а G.1 — Требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории A4g

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Диаметр оболочки	мкм	490 ± 10	4.1
Некруглость оболочки	%	≤ 4	4.1
Неконцентричность «сердцевина — оболочка»	мкм	≤ 6	4.1
Диаметр сердцевины	мкм	120 ± 10	4.1
Некруглость сердцевины	%	≤ 6	4.1
Длина ОВ	км	См. 4.1	4.1

G.3 Требования к механическим характеристикам

В таблице G.2 приведены требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории A4g.

Т а б л и ц а G.2 — Требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории A4g

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Растягивающая нагрузка на пике текучести	Н	≥ 7	4.2.2
Растягивающая нагрузка для достижения 4 % удлинения	Н	≥ 7	4.2.2
Удлинение на пике текучести	%	≥ 4	4.2.2

G.4 Требования к передаточным характеристикам

В таблице G.3 приведены требования к передаточным характеристикам, относящиеся к ОВ подкатегории A4g.

Т а б л и ц а G.3 — Требования к передаточным характеристикам ОВ подкатегории A4g

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Коэффициент затухания на длине волны 650 нм ^{a)}	дБ/100 м ^{f)}	≤ 10	4.3
Коэффициент затухания на длине волны 850 нм ^{a)}	дБ/100 м ^{f)}	$\leq 3,3$	4.3
Коэффициент затухания на длине волны 1300 нм ^{a)}	дБ/100 м ^{f)}	$\leq 3,3$	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания на длине волны 650 нм ^{b)}	МГц на 100 м ^{c)}	800	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания на длине волны 850 нм ^{b)}	МГц на 100 м ^{c)}	$\geq 1880^d)$	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания на длине волны 1300 нм ^{b)}	МГц на 100 м ^{c)}	$\geq 1880^d)$	4.3
Числовая апертура	Безразмерная	$0,190 \pm 0,015$	4.3, таблица 8
Потери при макроизгибах на длине волны 850 нм (10 оборотов вокруг четверти круга радиусом 25 мм) ^{e)}	дБ	$\leq 0,6$	4.3

Окончание таблицы G.3

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Длина волны нулевой дисперсии λ_0	нм	$1200 \leq \lambda_0 \leq 1650$	4.3
Наклон дисперсионной характеристики в точке нулевой дисперсии S_0	пс/(нм ² · км)	$\leq 0,06$	4.3
a) При использовании метода А, указанного в МЭК 60793-1-40, общепринятым диаметром оправки является 60 мм. b) Измерения проводились с использованием условия насыщающего возбуждения в соответствии с IEC 60793-1-41 для ОВ категорий А3 и А4. c) Измерения проводились через каждые 100 м на участке 500 м. Описание используемого метода масштабирования измеряемого отрезка к эталонной длине 100 м предоставляется по запросу. Единица измерения МГц на 100 м используется вследствие того, что 100 м является типовой используемой длиной. Значения ширины полосы пропускания, выраженные в МГц на 100 м, могут быть приблизительно преобразованы в МГц · км путем деления на 10. d) Конкретное значение устанавливается по соглашению между потребителем (заказчиком) и изготовителем. e) Измерения проводились при возбуждении ОВ, намотанного на оправку диаметром 60 мм. f) Единица измерения дБ на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения затухания, выраженные в дБ/100 м, могут быть приблизительно преобразованы в дБ/км путем умножения на 10.			

G.5 Требования стойкости к воздействию внешних факторов

Требования должны соответствовать 4.4.

Приложение Н
(обязательное)

Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4h

Н.1 Общие положения

Настоящее приложение содержит требования, применимые только к ОВ подкатегории A4h. В столбце «Ссылка» указан номер раздела настоящего стандарта, в котором приведены общие требования для конкретной характеристики.

К ОВ подкатегории A4h относятся ОВ с градиентным профилем показателя преломления 62,5/245 мкм.

Н.2 Требования к геометрическим характеристикам

В таблице Н.1 приведены требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории A4h.

Т а б л и ц а Н.1 — Требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории A4h

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Диаметр оболочки	мкм	245 ± 5	4.1
Некруглость оболочки	%	≤ 4	4.1
Неконцентричность «сердцевина — оболочка»	мкм	≤ 3	4.1
Диаметр сердцевины	мкм	$62,5 \pm 5$	4.1
Некруглость сердцевины	%	≤ 6	4.1
Длина ОВ	км	См. 4.1	4.1

Н.3 Требования к механическим характеристикам

В таблице Н.2 приведены требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории A4h.

Т а б л и ц а Н.2 — Требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории A4h

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Растягивающая нагрузка на пике текучести	Н	$\geq 1,75$	4.2.1
Растягивающая нагрузка для достижения 4 % удлинения	Н	$\geq 1,75$	4.2.1
Удлинение на пике текучести	%	≥ 4	4.2.1

Н.4 Требования к передаточным характеристикам

В таблице Н.3 приведены требования к передаточным характеристикам относящиеся к ОВ подкатегории A4h.

Т а б л и ц а Н.3 — Требования к передаточным характеристикам ОВ подкатегории A4h

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Коэффициент затухания на длине волны 850 нм ^{a)}	дБ/100 м ^{f)}	$\leq 3,3$	4.3
Коэффициент затухания на длине волны 1300 нм ^{a)}	дБ/100 м ^{f)}	$\leq 3,3$	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания на длине волны 850 нм ^{b)}	МГц на 100 м ^{c)}	$\geq 1880^d)$	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания на длине волны 1300 нм ^{b)}	МГц на 100 м ^{c)}	$\geq 1880^d)$	4.3
Числовая апертура	Безразмерная	$0,190 \pm 0,015$	4.3, таблица 8
Потери при макроизгибах на длине волны 850 нм (10 оборотов вокруг четверти круга радиусом 25 мм) ^{e)}	дБ	$\leq 0,25$	4.3
Длина волны нулевой дисперсии λ_0	нм	$1200 \leq \lambda_0 \leq 1650$	4.3
Наклон дисперсионной характеристики в точке нулевой дисперсии S_0	пс/(нм ² ·км)	$\leq 0,06$	4.3

Окончание таблицы Н.3

- a) При использовании метода А, указанного в МЭК 60793-1-40, общепринятым диаметром оправки является 20 мм.
- b) Измерения проводились с использованием условия насыщающего возбуждения в соответствии с МЭК 60793-1-41 для ОВ А3 и А4.
- c) Измерения проводились через каждые 100 м на участке 500 м. Описание используемого метода масштабирования измеряемого отрезка к эталонной длине 100 м предоставляется по запросу. Единица измерения МГц на 100 м используется вследствие того, что 100 м является типовой используемой длиной. Значения ширины полосы пропускания, выраженное в МГц на 100 м, могут быть приблизительно преобразованы в МГц·км путем деления на 10.
- d) Конкретное значение устанавливается по соглашению между изготовителем и заказчиком (потребителем).
- e) Измерения проводились при возбуждении ОВ намотанного на оправку диаметром 20 мм.
- f) Единица измерения дБ на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения затухания, выраженные в дБ/100 м, могут быть приблизительно преобразованы в дБ/км путем умножения на 10.

Н.5 Требования стойкости к воздействию внешних факторов

Требования должны соответствовать 4.4.

Приложение I
(обязательное)

Технические требования к многомодовым ОВ подкатегории A4i

I.1 Общие положения

Настоящее приложение содержит требования, применимые только к ОВ подкатегории A4i. В столбце «Ссылка» указан номер раздела настоящего стандарта, в котором приведены общие требования для конкретной характеристики.

К ОВ подкатегории A4i относятся ОВ с градиентным профилем показателя преломления 55/490 мкм.

I.2 Требования к геометрическим характеристикам

В таблице I.1 приведены требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории A4i.

Таблица I.1 — Требования к геометрическим характеристикам ОВ подкатегории A4i

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Диаметр оболочки	мкм	490 ± 5	4.1
Некруглость оболочки	%	≤ 4	4.1
Неконцентричность «сердцевина — оболочка»	мкм	≤ 6	4.1
Диаметр сердцевины	мкм	55 ± 5	4.1
Некруглость сердцевины	%	≤ 6	4.1
Длина ОВ	км	См. 4.1	4.1

I.3 Требования к механическим характеристикам

В таблице I.2 приведены требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории A4i.

Таблица I.2 — Требования к механическим характеристикам ОВ подкатегории A4i

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Растягивающая нагрузка на пике текучести	Н	≥ 6	4.2.1
Растягивающая нагрузка для достижения 4 % удлинения	Н	≥ 6	4.2.1
Удлинение на пике текучести	%	≥ 4	4.2.1

I.4 Требования к передаточным характеристикам

В таблице I.3 приведены требования к передаточным характеристикам относящиеся к ОВ подкатегории A4i.

Таблица I.3 — Требования к передаточным характеристикам ОВ подкатегории A4i

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Коэффициент затухания на длине волны 850 нм ^{a)}	дБ/100 м ^{б)}	≤ 10	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания на длине волны 850 нм ^{б)}	МГц на 100 м ^{в)}	≥ 3500 ^{д)}	4.3
Числовая апертура	Безразмерная	$0,24 \pm 0,025$	4.3, таблица 8
Потери при макроизгибах на длине волны 850 нм (10 оборотов вокруг четверти круга радиусом 25 мм) ^{в)}	дБ	$\leq 0,1$	4.3
Длина волны нулевой дисперсии λ_0	нм	$1200 \leq \lambda_0 \leq 1650$	4.3
Наклон дисперсионной характеристики в точке нулевой дисперсии S_0	пс/(нм ² · км)	$\leq 0,06$	4.3

^{a)} При использовании метода А, указанного в МЭК 60793-1-40, общепринятым диаметром поправки является 10 мкм.

^{б)} Измерения проводились с использованием условия насыщающего возбуждения в соответствии с МСЭК 60793-1-41 для ОВ А3 и А4.

^{в)} Измерения проводились через каждые 100 м на участке 500 м. Описание используемого метода масштабирования измеряемого отрезка к эталонной длине 100 м предоставляется по запросу. Единица измерения МГц на 100 м используется вследствие того, что 100 м является типовой используемой длиной. Значения ширины полосы пропускания, выраженное в МГц на 100 м, могут быть приблизительно преобразованы в МГц · км путем деления на 10.

Окончание таблицы 1.3

d) Конкретное значение устанавливается по соглашению между изготовителем и заказчиком (потребителем).
e) Измерения проводились при возбуждении ОВ, намотанного на оправку диаметром 10 мм.
f) Единица измерения дБ на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения затухания, выраженные в дБ/100 м, могут быть приблизительно преобразованы в дБ/км путем умножения на 10.

1.5 Требования стойкости к воздействию внешних факторов

Требования должны соответствовать 4.4.

Приложение J
(обязательное)

Смесители мод для ОВ подкатегорий A4a—A4c

J.1 Общие положения

При измерении затухания при возбуждении с равновесным распределением мод ОВ подкатегорий A4a, A4b и A4c используют смеситель мод в форме 8 (восьмерки) (см. рисунок J.1), как указано в IEC 60793-1-40:2019, рисунок A.8.



1 — испытуемое ОВ; 2 — цилиндры

Рисунок J.1 — Смеситель мод для ОВ категории A4

J.2 Технические требования к смесителю мод

Смеситель мод изготавливают из ОВ с буферным покрытием категории A4 той же подкатегории, что и испытуемое ОВ. Параметры смесителя мод должны соответствовать приведенным в таблице J.1.

Таблица J.1 — Параметры смесителя мод

Подкатегория ОВ	Длина ОВ, м	Диаметр цилиндров, мм	Расстояние между двумя цилиндрами, мм	Число оборотов в форме 8 (восьмерки)
A4a	20	42	3	10
A4b	15	35	3	20
A4c	10	32	2	40

Приложение К
(справочное)

Дополнительные требования к передаточным характеристикам к многомодовым ОВ
подкатегории A4a для длин волн менее 650 нм

К.1 Общие положения

В настоящем приложении приведены дополнительные требования к передаточным характеристикам, которые в соответствии с приложением А применяют для ОВ исполнения A4a.2 подкатегории A4a, предназначенных для использования на длинах волн менее 650 нм. ОВ на основе полиметилметакрилата (ПММА) имеют наименьшее затухание на длинах волн, приблизительно равных 520 и 560 нм. Мощные приемопередатчики с использованием светодиодов на основе нитрида галлия могут обеспечить возможность применения оптического окна с размерами, приблизительно равными 520 нм, для проектирования улучшенных передающих систем. Такие системы должны соответствовать требованиям К.2.

К.2 Требования к передаточным характеристикам

В таблице К.1 приведены дополнительные требования к ОВ исполнения A4a.2

Т а б л и ц а К.1 — Требования к передаточным характеристикам для ОВ A4a.2

Характеристика	Единица измерения	Предельное значение	Ссылка
Коэффициент затухания на длине волны 520 нм при возбуждении с равновесным распределением мод ^{c)}	дБ/100 м ^{a)}	≤10	4.3
Минимальная модовая ширина полосы пропускания на длине волны 520 нм при возбуждении с равновесным распределением мод ^{c)}	МГц на 100 м ^{b)}	40	4.3
Потери при макроизгибах на длине волны 520 нм (10 оборотов вокруг четверти круга радиусом 25 мм)	дБ	≤0,5	4.3
^{a)} Единица измерения дБ на 100 м используется, потому что типовая длина используемых ОВ равна 100 м. Значения затухания, выраженные в дБ/100 м, могут быть приблизительно преобразованы в дБ/км путем умножения на 10. ^{b)} Единица измерения МГц на 100 м используется вследствие того, что 100 м является типовой используемой длиной. Значения ширины пропускания, выраженные в МГц на 100 м, могут быть приблизительно преобразованы в МГц·км путем деления на 10. ^{c)} См. приложение J.			

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
IEC 60068-1—2013	—	*
IEC 60793-1-20:2001	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-20—2012 «Волокна оптические. Часть 1-20. Методы измерений и проведение испытаний. Геометрия волокна»
IEC 60793-1-22:2001	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-22—2012 «Волокна оптические. Часть 1-22. Методы измерений и проведение испытаний. Измерение длины»
IEC 60793-1-40:2001	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-40—2012 «Волокна оптические. Часть 1-40. Методы измерений и проведение испытаний. Затухание»
IEC 60793-1-41:2010	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-41—2013 «Волокна оптические. Часть 1-41. Методы измерений и проведение испытаний. Ширина полосы пропускания»
IEC 60793-1-42:2007	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-42—2013 «Волокна оптические. Часть 1-42. Методы измерений и проведение испытаний. Хроматическая дисперсия»
IEC 60793-1-43:2001	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-43—2013 «Волокна оптические. Часть 1-43. Методы измерений и проведение испытаний. Числовая апертура»
IEC 60793-1-46:2001	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-46—2014 «Волокна оптические. Часть 1-46. Методы измерений и проведение испытаний. Контроль изменений коэффициента оптического пропускания»
IEC 60793-1-47:2009	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-47—2014 «Волокна оптические. Часть 1-47. Методы измерений и проведение испытаний. Потери, вызванные макроизгибами»
IEC 60793-1-50:2014	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-50—2015 «Волокна оптические. Часть 1-50. Методы измерений и проведение испытаний. Испытания влажным теплом (установившийся режим)»
IEC 60793-1-51:2014	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-51—2015 «Волокна оптические. Часть 1-51. Методы измерений и проведение испытаний. Испытания сухим теплом (установившийся режим)»
IEC 60793-1-52:2014	IDT	ГОСТ Р МЭК 60793-1-52—2015 «Волокна оптические. Часть 1-52. Методы измерений и проведение испытаний. Испытания на воздействие смены температуры»
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты.		

Библиография

IEC 60793-1-1	Optical fibres — Part 1-1: Measurement methods and test procedures — General and guidance. (Волокна оптические. Часть 1-1. Методы измерений и проведение испытаний. Общие положения и руководство)
IEC 60793-2	Optical fibres — Part 2: Product specifications — General (Волокна оптические. Часть 2. Технические требования к изделию. Общие положения)
IEC 60793-2-40:2006	Optical fibres — Part 2-40: Product specifications — Sectional specification for category A4 multimode fibres (Волокна оптические. Часть 2-40. Технические требования к изделию. Групповые технические требования к многомодовым оптическим волокнам категории A4)
IEC 60794-2-41	Optical fibre cables — Part 2-41: Indoor cables — Product specification for simplex and duplex buffered A4 fibres (Кабели оптические. Часть 2-41. Технические требования к кабелям с оптическими волокнами категории A4 с буферным покрытием для симплексной и дуплексной связи)

УДК 681.7.068:006.354

ОКС 33.180.10

Ключевые слова: волокна оптические, многомодовые оптические волокна, групповые технические требования

Редактор *З.Н. Киселева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 25.08.2021. Подписано в печать 13.09.2021. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,80.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru