

**Акционерное общество по разработке и совершенствованию технологии
строительства сооружений связи "ССКТБ-ТОМАСС"
(АО "ССКТБ-ТОМАСС")**

105066, г. Москва, ул. Нижняя Красносельская, д.13, стр.1
тел: +7 (499) 261-33-14, факс: +7 (499) 267-33-98, E-mail: office@ssktb.ru

аккредитовано в качестве испытательного центра:

Федеральной службой по аккредитации
(аттестат аккредитации № ИЦ-05-10, срок действия не ограничен,
дата внесения сведений в реестр аккредитованных лиц 25.09.2015 г.)



УТВЕРЖДАЮ

Начальник испытательного центра

 Л.А. Шендерович

30 ноября 2020 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦ 6305/2020

Объект испытаний: Кабель связи оптический КОС-ОКС

Заказчик: ООО «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГРУППА»

Нормативный документ:

«Правила применения оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон», утвержденные приказом Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от 19.04.2006 № 47 (зарегистрирован в Минюсте России 28.04.2006, регистрационный № 7772)

Общее количество страниц в протоколе: 21

Действие протокола распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям. Полная или частичная перепечатка настоящего протокола без разрешения АО "ССКТБ-ТОМАСС" запрещена

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
1.1	ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР	3
1.2	МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	3
1.3	ОСНОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ.....	3
1.4	ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ.....	3
1.5	ИЗГОТОВИТЕЛЬ	3
1.6	ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ИСПЫТАНИЙ.....	4
1.6.1	ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА ИСПЫТАНИЙ	4
1.6.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТА ИСПЫТАНИЙ.....	4
1.7	ПЕРИОД ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ.....	5
1.8	УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	5
1.9	НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ	5
1.10	МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ.....	5
2	Перечень используемых средств измерения (СИ) и испытательного оборудования (ИО).....	6
2.1	Перечень используемых СИ	6
	СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	6
2.2	Перечень используемого ИО.....	7
2.3	Перечень используемого ВО	7
2.4	ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ.....	8
3	РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ	11
3.1	ПРОВЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	11
3.2	ПОДРОБНОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ	13
3.2.1	Конструкция ОК	13
3.2.1.1	Конструкция ОК, габаритные размеры	13
3.2.1.2	Однозначность идентификации ОВ.....	13
3.2.2	Характеристики ОВ.....	13
3.2.2.1	Тип ОВ	13
3.2.2.2	Передаточные характеристики ОВ	14
3.2.2.3	Геометрические характеристики ОВ.....	14
3.2.3	Устойчивость к механическим воздействиям	15
3.2.3.1	Устойчивость к растяжению	15
3.2.3.2	Устойчивость к раздавливанию	16
3.2.3.3	Устойчивость к удару.....	16
3.2.3.4	Устойчивость к статическим изгибам.....	17
3.2.3.5	Устойчивость к осевому кручению	17
3.2.4	Устойчивость к воздействию повышенной температуры	18
3.2.5	Устойчивость к воздействию пониженной температуры	18
3.2.6	Устойчивость к воздействию циклической смены температур	19
3.2.7	Гидрофобный наполнитель (каплепадение)	20
3.2.8	Защита от продольного распространения воды.....	20
	ПРИЛОЖЕНИЕ №1	21

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Испытательный центр

Наименование: АО «ССКТЬ-ТОМАСС»
Адрес: 105066, г. Москва, ул. Нижняя Красносельская, д.13, стр. 1
Телефон +7 (499) 261-3314
Факс +7 (499) 267-3398
E-mail certiflab@ssktb.ru
Контактное лицо: Начальник испытательного центра Шендерович Леонид Александрович

1.2 Место проведения испытаний

Наименование: АО «ССКТЬ-ТОМАСС»
Адрес: 105066, г. Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 13, стр. 1

1.3 Основание проведения испытаний

Договор № 125/20 от 15.10.2020

1.4 Информация о заказчике

Наименование: ООО «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГРУППА»
Адрес: 156009, Костромская обл., г. Кострома, ул. Волжская 2-я, д.3 А, офис 2
Телефон: +7 (4942) 440-880
Факс: +7 (4942) 440-880
E-mail info@kostromacabel
Контактное лицо: Плесовских Евгений Сергеевич

1.5 Изготовитель

Наименование: ООО «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГРУППА»
Адрес: 156009, Костромская обл., г. Кострома, ул. Волжская 2-я, д. 3 А, офис 2

1.6 Информация об объекте испытаний

1.6.1 Идентификация объекта испытаний

Тип оборудования: Кабель связи оптический
Марка: КОС-ОКС
Количество образцов: 1 (один)
Образцы представлены: Заказчиком
 Другое (указать источник)
Серийный(ые) номер(а): б/н
Версия программного обеспечения: программное обеспечение отсутствует
Внешний вид: приведен в Приложении №1

1.6.2 Технические характеристики объекта испытаний

Кабель связи оптический КОС-ОКС (далее – кабель) предназначен для подвески на опорах воздушных линий связи, линий электропередачи, контактной сети железных дорог, между зданиями и сооружениями, столбах освещения.

Кабель имеет оптический сердечник модульной конструкции (Д), состоящий из центрального силового элемента в виде стеклопластикового прутка, вокруг которого скручены 1 оптический модуль (ОМ) и 5 кордельных заполнителя из полиэтиленовых стержней. Количество одномодовых (G.657.A1) оптических волокон (ОВ) – 4. Внутримодульное и межмодульное пространство заполнено гидрофобным наполнителем по всей длине кабеля. Поверх сердечника наложена скрепляющая обмотка, полиэтилентерефталатная/полипропиленовая лента, периферийные силовые элементы из стеклонитей (Н) и наружная оболочка кабеля из полиэтилена.

Длина образца – 300 м. Диаметр кабеля – 10,9 мм.

1.7 Период проведения испытаний

Дата получения образцов: 26.10.2020

Дата проведения испытаний: с 02.11.2020 по 30.11.2020

1.8 Условия проведения испытаний

Температура (19-28)°С

Влажность: (20-41)%

Давление: (98,9-101,8) кПа

1.9 Нормативный документ

«Правила применения оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон», утвержденные приказом Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от 19.04.2006 № 47 (зарегистрирован в Минюсте России 28.04.2006, регистрационный № 7772) (далее в тексте – Правила).

1.10 Методы испытаний

«Методика испытаний и измерений оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон», редакция от 15.08.2015 (далее в тексте – Методика).

2 Перечень используемых средств измерения (СИ) и испытательного оборудования (ИО)**2.1 Перечень используемых СИ**

№ п/п	Наименование	Тип	Заводской (номенклатурный/инвентарный) номер	Дата очередной поверки
1.	Система оптическая измерительная с модулем	ФТВ-2 ФТВх-720С-Q1- QUAD	зав № 1048078	09.09.2021
2.	Штангенциркуль цифровой двусторонний с глубиномером «Micron»	ШЦЦ-I-125-0,01	зав. № 11990201	14.06.2021
3.	Линейка измерительная металлическая	-	зав. № 44	14.06.2021
4.	Микрометр гладкий	тип МКЦ (модель МКЦ-25)	зав. № F 18579	10.11.2021
5.	Весы электронные	ДВП-150Е	зав.№ 16731185	12.11.2021
6.	Секундомер механический	СОСпр	зав. № 3311	21.09.2021
7.	Динамометр переносной на растяжение с датчиком силы	ДОР-3-50И №F3021260	зав. № 054822	17.02.2021
8.	Машина испытательная универсальная электромеханическая	LabTest 6.10.1.20	зав № 1.05020217	18.11.2021

Средства контроля параметров окружающей среды

№ п/п	Наименование	Тип	Заводской (номенклатурный) номер	Дата очередной поверки
1.	Прибор комбинированный	Testo 608-H1	зав № 45178979	23.03.2021
2.	Прибор комбинированный	Testo 608-H1	зав № 45178945	23.03.2021
3.	Прибор комбинированный	Testo 622	зав № 39518596/810	23.03.2021
4.	Прибор электроизмерительный цифровой (вольтметр)	PZ194U-2K4T-00001	Зав. № 1953201881	16.04.2029
5.	Прибор электроизмерительный цифровой (вольтметр)	PZ194U-2K4T-00001	Зав. № 1953201883	16.04.2029

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦ 6305/2020

Дата: 30.11.2020

2.2 Перечень используемого ИО

№ п/п	Наименование	Тип	Заводской (номенклатурный/инвентарный) номер	Дата очередной аттестации
1.	Установка для испытания на стойкость к изгибу	СКИ-1	номенклатурный № 1047000030003	19.05.2021
2.	Установка для испытания на стойкость к ударным воздействиям	СКУ-1	номенклатурный № 1047000030004	19.05.2021
3.	Установка для испытаний на стойкость к осевому кручению	СКК-1	номенклатурный № 1047000030005	19.05.2021
4.	Установка для испытаний на водонепроницаемость	-	номенклатурный № 1047000030001	04.02.2022
5.	Камера климатических испытаний серии AR	ARS-1100-AE	зав. № 4100010524	11.02.2021
6.	Камера климатическая ESPEC	SH-661	зав. № 92006503	11.02.2021

2.3 Перечень используемого ВО

№ п/п	Наименование	Тип	Заводской (номенклатурный/инвентарный) номер
1.	Оборудование сварки для оптических волокон	X 60	Инв. № 00100203
2.	Диск чугунный 10 кг	-	номенклатурный № 4408600106000
3.	Диск чугунный 5 кг	-	номенклатурный № 4408600106001

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦ 6305/2020**Дата: 30.11.2020**

2.4 Погрешности измерений

№ п/п	Наименование СИ	Метрологические характеристики СИ	
		Диапазон измерений	Класс точности, погрешность измерений
1.	Система оптическая измерительная FTB-2 с модулем FTBx-720C-Q1-QUAD	Рабочие длины волн (λ): 850 \pm 20 нм 1300 \pm 20 нм 1310 \pm 20 нм 1550 \pm 20 нм Диапазон измеряемых длин для: $\lambda=850/1300$ нм: 0 – 40 км $\lambda=1310/1550$ нм: 0 – 260 км Динамический диапазон измерений затухания для: $\lambda=850$ нм: 25 дБ $\lambda=1300$ нм: 27 дБ $\lambda=1310$ нм: 34 дБ $\lambda=1550$ нм: 33 дБ	Допускаемая абсолютная погрешность измерения длины: $\Delta = \pm[0,75 + 2,5 \times 10^{-5}L + \sigma]$ (м), где L – измеряемая длина (м), σ - дискретность отсчета. Допускаемая абсолютная погрешность измерения затухания: $\pm 0,03$ дБ/дБ
2.	Штангенциркуль цифровой двусторонний с глубиномером «Micron» ШЦЦ-I-125-0,01	Диапазон измерения: 0...125 мм	Дискретность: 0,01 мм
3.	Линейка измерительная металлическая	0 ... 1000 мм	Дискретность 1 мм
4.	Микрометр гладкий типа МКЦ (МКЦ-25)	Диапазон измерения: 0...25мм.	Дискретность: 0,001 мм
5.	Весы электронные ДВП-150Е	Максимальная нагрузка: 150 кг Минимальная нагрузка: 400 г	Класс точности III Цена деления: 20 г (до 60 кг) 50 г (до 150 кг)
6.	Секундомер механический СОСпр	Емкость шкалы: секундной: 60 с минутной: 60 мин	Класс точности: 2 Цена деления шкалы: секундной: 0,2 с минутной: 1 мин. Допускаемая относительная погрешность в положении заводной головки вверх или циферблатом вверх:

№ п/п	Наименование СИ	Метрологические характеристики СИ	
		Диапазон измерений	Класс точности, погрешность измерений
			$\delta=(0,34/T+4,3 \cdot 10^{-4})$, где Т – измеряемый интервал времени. При измерении интервала времени 60 мин допустимая основная погрешность: не более $\pm 1,8$ с при температуре (20 ± 5) °С; не более $\pm 5,4$ с в диапазоне температур $(-20 \dots +40)$ °С.
7.	Динамометр переносной на растяжение ДОР-3-50И с датчиком силы №F3021260	НПИ=50 кН НиПИ=5 кН	Дискретность: 0,01 кН Относительная погрешность: не более $\pm 0,2$ %
8.	Машина испытательная универсальная электромеханическая LabTest 6.10.1.20	Диапазон измерения силы: 0,01...10 кН Диапазон измерения перемещения: 0...1700 мм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы: ± 1 % в диапазоне от 0,1 до 1 % от верхнего предела измерений; $\pm 0,5$ % в диапазоне от 1 до 100% от верхнего предела измерений; Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещений: ± 1 мкм в диапазоне от 0 до 300 мкм включительно; $\pm 0,5$ мкм в диапазоне 300 мкм ...1700 мм
9.	Прибор комбинированный Testo 608-H1	Диапазон измерения температуры: 0...50 °С Диапазон измерения влажности: 10...95 %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры: $\pm 0,5$ °С Разрешение: 0,1 °С Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности: ± 3 % Разрешение: 0,1 %
10.	Прибор комбинированный Testo 622	Диапазон измерения температуры: -10...60 °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения

№ п/п	Наименование СИ	Метрологические характеристики СИ	
		Диапазон измерений	Класс точности, погрешность измерений
		<p>Диапазон измерения влажности: 0...100 %</p> <p>Диапазон измерения давления: 300...1200 гПа</p>	<p>температуры: $\pm 0,4$ °С Разрешение: 0,1 °С</p> <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности: ± 3 % Разрешение: 0,1 %</p> <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения давления: ± 5 гПа Разрешение: 0,1 гПа</p>
11.	Прибор электроизмерительный цифровой (вольтметр) PZ194U-2K4T-00001	<p>Напряжение переменного тока: 25...600 В</p> <p>Частота переменного тока: 45...65 Гц</p>	<p>Напряжения переменного тока: $\pm 0,5\%$</p> <p>Частота переменного тока: $\pm 0,05$ Гц</p>

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Проверяемые параметры

Параметры, измеряемые и контролируемые в соответствии с требованиями нормативного документа представлены в табл.3.1

Таблица 3.1

Пункт требований Правил	Пункт Методики	Наименование параметра	Примечание
	Приложение №2:		
	1	Конструкция оптического кабеля (ОК):	
2.1.1		- конструкция ОК, габаритные размеры	3.2.1.1
2.1.2		- однозначность идентификации ОВ и элементов их группирования	3.2.1.1
2.2	2	Характеристики ОВ:	
2.2.1		Тип ОВ	3.2.2.1
2.2.2		Передаточные характеристики ОВ	3.2.2.2
Приложение 1, таблица 1.1		Геометрические характеристики ОВ	3.2.2.3
2.3.1	3	Устойчивость ОК к механическим воздействиям:	
Приложение 2, таблица 2.1	3.1	- устойчивость к растяжению	3.2.3.1
Приложение 2, таблица 2.2	3.2	- устойчивость к раздавливанию	3.2.3.2
Приложение 2, таблица 2.3	3.3	- устойчивость к удару	3.2.3.3
Приложение 2, таблица 2.4	3.4	- устойчивость к изгибам	3.2.3.4
Приложение 2, таблица 2.4	3.5	- устойчивость к осевому кручению	3.2.3.5
2.3.2	4	Устойчивость к воздействию повышенной температуры	3.2.4
Приложение 2, таблица 2.5	5	Устойчивость к воздействию пониженной температуры	3.2.5
2.3.3	6	Устойчивость к воздействию циклической смены температур	3.2.6
2.4.1	7	Защита от продольного распространения воды	3.2.7
2.4.3	8	Гидрофобный наполнитель (каплепадение)	3.2.8

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦ 6305/2020

Дата: 30.11.2020

Таблица 3.1

Пункт требований Правил	Пункт Методики	Наименование параметра	Примечание
	Приложение №2:		
2.6	9	Электрические характеристики ОК:	
Приложение 2 Таблица 2.6	9.1	Электрическое сопротивление изоляции оболочки	НП
	9.2	Испытательное напряжение оболочки	

Сокращения, применяемые в таблице:

НП – испытание не проводится, так как к данному оборудованию не предъявляется требование по этому параметру (или отсутствует объект испытаний).

3.2 Подробное изложение

3.2.1 Конструкция ОК

3.2.1.1 Конструкция ОК, габаритные размеры

Требование: конструкция, габаритные размеры ОК должны соответствовать технической документации изготовителя.

Результаты испытания: образец кабеля соответствует паспорту на данный образец и техническим условиям ТУ 27.31.12-003-28574398-2020.

Кабель имеет оптический сердечник модульной конструкции (Д), состоящий из центрального силового элемента в виде стеклопластикового прутка, вокруг которого скручены 1 ОМ и 5 кордельных заполнителей из полиэтиленовых стержней. Количество одномодовых (G.657.A1) ОВ – 4. Внутримодульное и межмодульное пространство заполнено гидрофобным наполнителем по всей длине кабеля. Поверх сердечника наложена скрепляющая обмотка, полиэтилентерефталатная/полипропиленовая лента, внутренняя полиэтиленовая оболочка (В), периферийные силовые элементы из стеклонитей (Н) и наружная оболочка кабеля из полиэтилена.

3.2.1.2 Однозначность идентификации ОВ

Требование: ОВ и элементы их группирования в ОК должны различаться расцветкой, обеспечивающей однозначность их идентификации.

Результаты испытания: ОМ имеет белый цвет, кордели – черный цвет, ОВ имеют цветовую идентификацию (таблица 3.2.1).

Таблица 3.2.1

Цвет	Номер ОВ	Цвет	Номер ОВ
Синий	1	Зеленый	3
Оранжевый	2	Коричневый	4

3.2.2 Характеристики ОВ

3.2.2.1 Тип ОВ

Требование: сердечники ОК должны содержать ОВ следующих типов:

1) Многомодовые ОВ для применения на длинах волн 850 нм и 1300 нм с соотношением размеров сердцевина/оболочка 50/125 мкм (тип М5) и с соотношением размеров сердцевина/оболочка 62,5/125 мкм (тип М6);

2) Одномодовые ОВ для применения на длине волны 1310 нм и(или) выше:

- одномодовое ОВ с нулевой дисперсией на длине волны 1310 нм (тип Е2);
- одномодовое ОВ со смещенной в область 1550 нм длиной волны нулевой дисперсии (тип Е3);
- одномодовое ОВ с нулевой дисперсией на длине волны 1310 нм и минимизированным затуханием на длине волны 1550 нм (тип Е4);
- одномодовое ОВ с ненулевой дисперсией, смещенной в область длин волн 1550 нм (тип Е5);
- одномодовое ОВ с ненулевой дисперсией для широкополосной оптической передачи (тип Е6).

Результаты испытания: в ОК используется одномодовое ОВ типа Corning SMF-28® Ultra (G.657.A1).

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦ 6305/2020	Дата: 30.11.2020	
--	-------------------------	--

3.2.2.2 Передаточные характеристики ОВ

Результаты испытания: представлены в таблице 3.2.2.

Таблица 3.2.2

Проверяемый параметр	Требование	Результаты испытаний
Диаметр модового поля, мкм	$(9,0 - 9,5) \pm 0,7$ на длине волны 1310 нм	8,98–9,43
Длина волны отсечки	не более 1270	1170–1232
Коэффициент затухания, дБ/км	не более 0,36 на длине волны 1310 нм	0,321–0,323
	не более 0,22 на длине волны 1550 нм	0,181–0,183
Коэффициент хроматической дисперсии, пс/нм·км	не более 3,5 в интервале длин волн (1285-1330) нм	-2,7–1,9
	не более 18,0 в интервале длин волн (1525-1575) нм	16,5–17,2
Наклон дисперсионной характеристики в области длины волны нулевой дисперсии, пс/нм ² ·км	не более 0,093 в интервале длин волн (1285-1330) нм	0,088–0,090
Коэффициент поляризационной модовой дисперсии, пс/км ^{1/2}	не более 0,20	<0,1
Прирост затухания из-за макроизгибов (100 витков × Ø60 мм), дБ	не более 0,5 на длине волны 1550 нм	0,01
	не более 0,5 на длине волны 1625 нм	

3.2.2.3 Геометрические характеристики ОВ

Результаты испытания: представлены в таблице 3.2.3.

Таблица 3.2.3

Проверяемый параметр	Требование	Результаты испытаний
Погрешность concentричности сердцевины, мкм	не более 0,8	0,1–0,5
Диаметр оболочки, мкм	125 ± 1	124,6–125,2
Некруглость оболочки, %	не более 2	0,1–0,4
Диаметр по защитной оболочке, мкм	250 ± 15	239,6–242,7

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦ 6305/2020

Дата: 30.11.2020

3.2.3 Устойчивость к механическим воздействиям

3.2.3.1 Устойчивость к растяжению

Требование:

- допустимое усилие растяжения – не менее 3,0 кН;
- ОК должны допускать кратковременные усилия растяжения превышающие допустимые на 15 %.

Тест №1: Долговременное растяжение ОК

Условия проведения испытаний:

- ⇒ установившееся значение усилия растяжения: **6,0 кН¹**;
- ⇒ длительность времени воздействия усилия растяжения: **10 мин**;
- ⇒ длина волны: **1550 нм**;
- ⇒ количество волокон, соединенных шлейфом: **4**.

Критерии оценки соответствия:

После испытания не должно быть механических повреждений элементов конструкции кабеля.
Прирост затухания ОВ в кабеле во время и после испытания не должен превысить 0,05 дБ.

Результаты испытания:

После испытания не обнаружено механических повреждений элементов конструкции кабеля.
Прирост затухания ОВ в кабеле во время испытания составил 0,016 дБ.
Прирост затухания ОВ после в кабеле после испытания составил 0,015 дБ.

Тест №2: Кратковременное растяжение ОК

Условия проведения испытаний:

- ⇒ установившееся значение усилия растяжения: **6,9 кН**;
- ⇒ длительность испытания после достижения установившегося значения усилия растяжения: **1 мин**;
- ⇒ длина волны: **1550 нм**;
- ⇒ количество волокон, соединенных шлейфом: **4**.

⇒ Критерии оценки соответствия:

После испытания не должно быть механических повреждений элементов конструкции кабеля.
Прирост затухания ОВ в кабеле во время и после испытания не должен превысить 0,05 дБ.

Результаты испытания:

После испытания не обнаружено механических повреждений элементов конструкции кабеля.
Прирост затухания ОВ в кабеле во время испытания составил 0,003 дБ.
Прирост затухания ОВ после в кабеле после испытания составил 0,001 дБ.

¹ Кабель рассчитан на статическое растягивающее усилие 6,0 кН.

3.2.3.2 Устойчивость к раздавливанию

Требование:

Допустимое усилие раздавливания – не менее 3,0 кН/100мм.

Условия проведения испытаний:

- ⇒ усилие раздавливания: **3,0 кН/100мм;**
- ⇒ длительность приложения усилия раздавливания: **1 мин;**
- ⇒ количество участков раздавливания: **3;**
- ⇒ длина раздавливаемого участка: **100 мм;**
- ⇒ длина волны: **1550 мм;**
- ⇒ количество ОВ, соединенных шлейфом: **4.**

Критерии оценки соответствия:

После испытания не должно быть механических повреждений элементов конструкции кабеля.

Прирост затухания ОВ в кабеле во время и после испытания не должен превысить 0,05 дБ.

Результаты испытания:

Прирост затухания ОВ в кабеле во время испытания:

1 участок: 0,001 дБ, 2 участок: минус 0,001 дБ, 3 участок: 0,005 дБ.

После испытания не обнаружено механических повреждений элементов конструкции кабеля.

Прирост затухания ОВ в кабеле после испытания:

1 участок: 0,003 дБ, 2 участок: 0,001 дБ, 3 участок: 0,002 дБ.

3.2.3.3 Устойчивость к удару

Требование:

Допустимая энергия удара – не менее 10,0 Дж.

Условия проведения испытаний:

- ⇒ начальная энергия удара: **10,0 Дж** (масса груза: **2,0 кг;** высота падения груза: **0,5 м**);
- ⇒ количество ударов: **1 (на 3-х разных участках);**
- ⇒ расстояние между участками: **500 мм;**
- ⇒ длина волны: **1550 мм;**
- ⇒ количество ОВ, соединенных шлейфом: **4.**

Критерии оценки соответствия:

После испытания не должно быть механических повреждений элементов конструкции кабеля.

Прирост затухания ОВ в кабеле после испытания не должен превысить 0,05 дБ.

Результаты испытания:

После испытания не обнаружено механических повреждений элементов конструкции кабеля.

Прирост затухания ОВ в кабеле после испытания составил:

1 участок: 0,001 дБ; 2 участок: минус 0,002 дБ; 3 участок: минус 0,002 дБ.

3.2.3.4 Устойчивость к статическим изгибам

Требование:

ОК должен выдерживать 20 циклов изгибов на угол $\pm 90^\circ$ с радиусом не менее 20-ти кратного внешнего диаметра при нормальной температуре.

Условия проведения испытаний:

- ⇒ радиус изгиба: **250 мм**;
- ⇒ количество циклов: **20**;
- ⇒ угол изгиба: **$\pm 90^\circ$** ;
- ⇒ масса груза: **5 кг**;
- ⇒ длина волны: **1550 мм**;
- ⇒ количество волокон, соединенных шлейфом: **4**.

Критерии оценки соответствия:

После испытания не должно быть механических повреждений элементов конструкции кабеля. Прирост затухания ОВ в кабеле после испытания не должен превысить 0,05 дБ.

Результаты испытания:

После испытания не обнаружено механических повреждений элементов конструкции кабеля. Прирост затухания ОВ в кабеле после испытания составил 0,006 дБ.

3.2.3.5 Устойчивость к осевому кручению

Требование:

ОК должен выдерживать 10 циклов осевого кручения на угол $\pm 360^\circ$ на длине не более 4 м.

Условия проведения испытаний:

- ⇒ длина кабеля, подвергнутого кручению: **2 м**;
- ⇒ угол закручивания: **$\pm 360^\circ$** ;
- ⇒ количество циклов: **10**;
- ⇒ масса натяжного груза: **5 кг**;
- ⇒ длина волны: **1550 мм**;
- ⇒ количество ОВ, соединенных шлейфом: **4**.

Критерии оценки соответствия:

После испытания не должно быть механических повреждений элементов конструкции кабеля. Прирост затухания ОВ в кабеле после испытания не должен превысить 0,05 дБ.

Результаты испытания:

После испытания не обнаружено механических повреждений элементов конструкции кабеля. Прироста затухания ОВ в кабеле после испытания составил минус 0,005 дБ.

3.2.4 Устойчивость к воздействию повышенной температуры

Требование: ОК при эксплуатации должны быть устойчивы к воздействию повышенной температуры рабочей среды 70°C.

Условия проведения испытаний:

- ⇒ подключение концов ОК к системе оптической измерительной с модулем: **вне климатической камеры;**
- ⇒ намотки кабеля: **барабан;** положение образца: **горизонтальное;**
- ⇒ масса кабеля: **30 кг;**
- ⇒ максимальная температура: **70°C;**
- ⇒ длительность воздействия: **8 ч;**
- ⇒ длина волны: **1550 нм;**
- ⇒ количество волокон, соединенных шлейфом: **4.**

Критерии оценки соответствия: Прирост коэффициента затухания ОВ в кабеле во время и после испытания не должен превысить 0,05 дБ/км.

Результаты испытания:

После испытания не обнаружено механических повреждений элементов конструкции кабеля.

Прирост коэффициента затухания ОВ в кабеле во время испытания – 0,032 дБ/км.

Прирост коэффициента затухания ОВ в кабеле после испытания – (-0,003) дБ/км.

3.2.5 Устойчивость к воздействию пониженной температуры

Требование: ОК при эксплуатации должны быть устойчивы к воздействию пониженной температуры рабочей среды минус 60°C.

Условия проведения испытаний:

- ⇒ подключение концов ОК к системе оптической измерительной с модулем: **вне климатической камеры;**
- ⇒ намотки кабеля: **барабан;** положение образца: **горизонтальное;**
- ⇒ масса кабеля: **30 кг;**
- ⇒ пониженная температура: **минус 60°C; минус 50°C;**
- ⇒ длина волны: **1550 нм;**
- ⇒ количество волокон, соединенных шлейфом: **4.**

Критерии оценки соответствия: Прирост коэффициента затухания ОВ в кабеле во время и после испытания не должен превысить 0,05 дБ/км.

Результаты испытания:

После испытания не обнаружено механических повреждений элементов конструкции кабеля.

При воздействии температуры минус 60°C (14 часов воздействия):

- прирост коэффициента затухания ОВ в кабеле во время испытаний – 0,788дБ/км;

- прирост коэффициента затухания ОВ в кабеле после испытания – минус 0,005 дБ/км.

При воздействии температуры минус 50°C (12 часов воздействия):

- прирост коэффициента затухания ОВ в кабеле во время испытания – 0,058 дБ/км;

- прирост коэффициента затухания ОВ в кабеле после испытания – 0,006 дБ/км.

3.2.6 Устойчивость к воздействию циклической смены температур

Требование: в диапазоне рабочих температур ОК должны быть устойчивы к циклической смене температур.

Условия проведения испытаний:

- ⇒ подключение концов ОК к системе оптической измерительной с модулем: **вне климатической камеры;**
- ⇒ намотки кабеля: **барабан;** положение образца: **горизонтальное;**
- ⇒ масса кабеля: **30 кг;**
- ⇒ повышенная температура: **70°C;**
- ⇒ пониженная температура: **минус 60°C;**
- ⇒ длительность воздействия максимальной температуры в циклах: **15 ч;**
- ⇒ длительность воздействия минимальной температуры в циклах: **26 ч;**
- ⇒ количество циклов: **2;**
- ⇒ длина волны: **1550 нм;**
- ⇒ количество волокон, соединенных шлейфом: **4.**

Критерии оценки соответствия:

После испытания не обнаружено механических повреждений элементов конструкции кабеля.

Прирост коэффициента затухания ОВ в кабеле во время и после испытания не должен превысить 0,05 дБ/км.

Результаты испытания:

После испытания не обнаружено механических повреждений элементов конструкции кабеля.

При изменении температуры от минус 60 до плюс 70°C максимальный прирост затухания ОВ в кабеле составил: 0,788 дБ/км во время испытаний и минус 0,001 дБ/км – после испытаний.

3.2.7 Гидрофобный наполнитель (каплепадение)²

Требование: гидрофобный наполнитель оптического кабеля не должен иметь каплепадения при температуре 70°C.

Условия проведения испытаний:

- ⇒ длина образца: **30 см;**
- ⇒ количество образцов: **3;**
- ⇒ длительность испытания: **24 ч.**

Результаты испытания:

После выдержки при температуре 70°C в течение 24 ч каплепадение гидрофобного наполнителя отсутствует.

3.2.8 Защита от продольного распространения воды²

Требование: кабели должны иметь защиту от продольного распространения воды.

Условия проведения испытаний:

- ⇒ длина образца кабеля: **3 м;**
- ⇒ высота столба воды: **1 м;**
- ⇒ длительность испытания: **24 ч.**

Результаты испытания: после испытания на конце кабеля проникновение воды не обнаружено.

Испытания проводили:

Испытатель



Шмелев А.А.

Испытатель



Доронкина Т.В.

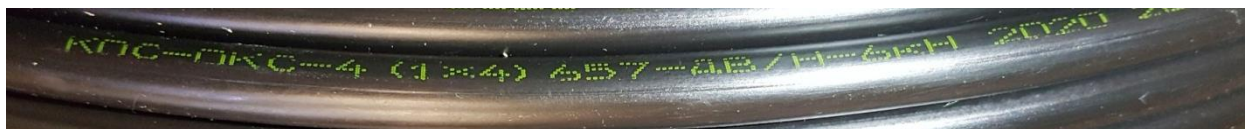
² Испытания проводились на отрезках образца.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Внешний вид объекта испытаний



Конструкция



Маркировка