Кузнецов, Анатолий Юрьевич. Улучшение свойств кабелей с центральным оптическим модулем : диссертация ... кандидата технических наук : 05.09.02 / Кузнецов Анатолий Юрьевич; [Место защиты: Моск. энергет. ин-т].- Москва, 2010.- 99 с.: ил. РГБ ОД, 61 11-5/663

**Введение к работе**

**Актуальность темы.** Конкуренция среди заводов изготовителей оптического кабеля (ОК) заставляет искать более дешевые, но в то же время отвечающие все тем же требованиям, конструкции. Накопленный опыт показал возможность улучшения конструкций кабелей с центральным оптическим модулем, при этом сохраняя ресурс и не ухудшая оптических свойств оптического волокна (ОВ) в кабеле. В то же время появилась возможность использования новых марок оптических волокон, а также новых материалов для изготовления оптического кабеля. Актуальность выбранной темы определяется необходимостью улучшения механических характеристик кабелей с центральным оптическим модулем, а также уменьшения материалоемкости конструкций.

Исследованию влияния механических и климатических факторов на свойства оптических кабелей посвящены работы ученых Мальке Г., Гёссинг П., Гроднев И. И., Ларин Ю. Т. и других. Однако при разработке новых конструкций оптических кабелей требуется большое количество экспериментальных исследований в связи с отсутствием теоретических методов расчета, применимых к данным конструкциям.

**Цель работы** заключается в улучшении свойств кабелей с центральным оптическим модулем. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Определение допустимого интервала величин механических характеристик в имеющихся конструкциях.
2. Разработка метода расчета на стойкость к механическим и климатическим воздействиям.
3. Разработка и исследование новых конструкций кабеля с различными типами ОВ со сниженной материалоемкостью.
4. Изготовление опытных образцов ОК различных конструкций с различными грузонесущими элементами и различными типами ОВ.
5. Экспериментальное исследование изготовленных конструкций, определение допустимых значений механических и климатических воздействий на ОК с различными типами ОВ.

**Методы решения поставленных задач.** В работе использован ранее накопленный вклад авторов по конструированию и расчету свойств ОК. Экспериментальные исследования осуществляли на реально сконструированных образцах кабеля.

**Научная новизна.**

1. В процессе теоретического и экспериментального исследования установлены основные элементы конструкции ОК, определяющие стойкость к механическим воздействиям, и предложен метод расчета механической прочности ОК с ЦОМ, основанный на свойствах этих элементов.
2. Установлены допустимые значения механических нагрузок для ОК, составлены таблицы для разных материалов и геометрических параметров ОК.
3. Предложен метод определения пороговых значений механического воздействия на кабель в зависимости от избыточной длины ОВ путем измерения удлинения ОВ методом фазового сдвига.

4. Предложен метод расчета изменения избыточной длины к конкретной температуре и конструкции кабеля. Также для всех типов конструкций предложен метод расчета температурного коэффициента линейного расширения с учетом того, что кабель состоит из нескольких материалов, и соответственно обладает неким своим собственным коэффициентом теплового линейного расширения (ТКЛР), в зависимости от доли этих материалов в сечении для каждой конструкции.

**Достоверность** полученных результатов обусловлена использованием новейшего оборудования, проходящего ежегодную поверку/аттестацию, данные представленные в работе и методы расчета многократно подтверждены в ходе испытаний исследуемых образцов ОК.

**Практическая значимость.** Результаты диссертационной работы использованы в производстве ОК. Представленные в работе конструкции ОК внедрены и серийно изготавливаются на предприятии ООО "Еврокабель 1".

**Личный вклад автора.** Осуществление проектирования и конструирования ОК. Выполнение всех приведенных в работе расчетов и экспериментальных исследований, а также анализ полученных данных.

**Апробация работы.** Научные результаты и положения диссертационной работы доложены и обсуждены на следующих конференциях: 11-я международная научно-техническая конференция студентов и аспирантов, март 2006 г. МЭИ, 12-я международная научно-техническая конференция студентов и аспирантов, сентябрь 2006 г. МЭИ, 4-я международная научно-техническая конференция «Электрическая изоляция-2006» май 2006 г. – Санкт-Петербург, 12-я международная конференция «Электромеханика, электротехнологии, электротехнические материалы и компоненты» - Алушта, октябрь 2008.

**Публикации.** По теме диссертационной работы опубликовано 6 печатных работ: из них 2 статьи, 4 тезисов докладов в сборниках трудов международных научных конференций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 110 наименований, и содержит 100 страниц машинописного текста, 51 рисунок, 40 формул и 25 таблиц.

**В диссертации защищаются** следующие основные положения:

1. Метод расчета допустимой раздавливающей нагрузки оптического кабеля для предложенных конструкций.
2. Метод расчета допустимой растягивающей нагрузки оптического кабеля для предложенных конструкций.
3. Метод расчета температурного коэффициента линейного расширения оптического кабеля на основе данных по величине этого коэффициента у материалов, которые используют для изготовления кабелей, а также анализе конструкции.
4. Метод расчета оптимальной величины избыточной длины оптического волокна в оптическом кабеле с учетом диапазона рабочих температур.