

УДК 681.7.068

АНАЛИЗ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА ПОСЛЕ ЕГО ВЫТЯГИВАНИЯ ИЗ ПРЕФОРМЫ

Рогозов Л. А. (ГБОУ СОШ 113),

Климова Е. Н. (АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н. Золотаревич В.П.
(ИТМО, АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»)

Введение. Оптическое волокно – диэлектрическая направляющая среда, предназначенная для передачи электромагнитных волн оптического и инфракрасного диапазонов. Оптическое волокно состоит из сердцевины, оболочки и первичного акрилатного покрытия и характеризуется профилем показателя преломления. Сегодня, оптоволоконно используется в таких областях, как телекоммуникации, информационные технологии, медицина, наука, автомобильная промышленность и геофизика. Оптоволоконные линии связи создают сильную пропускную способность и минимальные потери сигнала [1]. Изготовление оптоволоконна требует оптимизации и совершенствования технологии для улучшения качества продукта и лучшего проявления свойств волокна [2]. Целью работы является анализ напряжённно-деформированного состояния оптического волокна в процессе остывания после его вытягивания.

Основная часть. С помощью математических моделей в программе с открытым исходным кодом «FreeCAD» с помощью формул теплового расширения, модуля Юнга и коэффициента Пуассона происходит расчёт остывания преформы оптоволоконна, расчёт изменений температуры и времени остывания, а также расчёты напряжённно-деформированного состояния и сжатия и растягивания волокна после их остывания. Преформа – большой массивный цилиндр из кварцевого стекла. Конусообразный на одном конце и с тонкой «ручкой» на другом. Заготовка состоит из чистого кварца с небольшим легированием германием в сердцевине [2]. Для получения оптоволоконна его разогревают до температуры 1800...2200° в печи в вертикальном состоянии, где преформа под действием высоких температур и силы гравитации сжимается в тонкую нить, после чего её наматывают на барабан в процессе чего она остывает [3]. В программе «FreeCAD» анализируется трехмерная модель сечения волокна типа «PANDA» для получения оптических характеристик, изменяющихся в процессе остывания волокна непосредственно сразу после прохождения через плавильную печь. Рассматривается небольшой отрезок волокна с рядом ограничений. Созданная в процессе моделирования программа может быть использована для расчетов и других типов оптического волокна, однако необходимо будет задавать новые ограничения, поскольку геометрия модели является серьезным отличием для проведения анализа.

Выводы. Изучена трехмерная модель оптического волокна типа «PANDA». Проведен анализ напряжённно-деформированного состояния оптического волокна в процессе остывания после его вытягивания. Получены расчетные данные в процессе моделирования остывания преформы оптоволоконна, которые будут использованы для расчетов изменения оптических характеристик. В дальнейшем планируется проанализировать полученные данные для создания новой или усовершенствования существующей технологии производства оптоволоконна.

Список использованных источников:

1. Интернет-ресурс «Википедия». Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>
2. Интернет-ресурс «servernews». Режим доступа: <https://servernews.ru/989756>
3. Интернет-ресурс «Технологии и кабельные измерения линий связи». Режим доступа: http://izmer-ls.ru/o_2.html