

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОПТОВОЛОКНО ПРИ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИИ

Фёдоров М. 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 представляет из себя диэлектрическую направляющую среду, предназначенную для передачи электромагнитных волн оптического и инфракрасного диапазонов. Оптическое волокно состоит из сердцевины, оболочки и первичного покрытия и характеризуется профилем показателя преломления [1]. Изучение и развитие данной технологии актуально в наше время из-за своей высокой эффективности при передаче информации и навигации во многих областях. Разработка технологии производства оптических волокон с заданными характеристиками является сложной технической задачей. Одним из важных инструментов в разработке новых технологий является использования компьютерного моделирования сложных физических процессов. Целью работы является промоделировать внешние воздействия на оптоволокно при его изготовлении.

Основная часть. В процессе изготовления оптоволоконного волокна его подвергают воздействию высоких температур, при которых тела способны деформироваться (сжиматься и расширяться). Для разработки качественной технологии производства оптических волокон преформу (стеклянный стержень диаметром от 1 до 10 см и длиной примерно 1 м), из которой в дальнейшем вытягивается волокно, или само оптическое волокно необходимо анализировать. Для моделирования всех процессов, происходящих с оптоволоконным волокном выбрана программа FreeCAD, которая доступна и понятна в использовании, а также позволяет задать необходимые параметры для материалов. Среди всех типов оптического волокна тип PANDA наиболее широко применяется как российскими, так и иностранными производителями. Полученная математическая модель сечения оптического волокна подвергалась воздействию высоких температур и приложенной силы тяжести, исходя из традиционной установки для изготовления волокна из преформы. В ходе выполнения работы использовались разделы программы FreeCAD PartDesign, Part и FEM. PartDesign используется при создании всей геометрии тела. Part необходим для выполнения логических операций над объектами. Раздел FEM используется для изменения физических свойств отдельных частей объекта, определения и задания условий для проведения анализа напряжённо-деформированного состояния оптического волокна в процессе остывания после его вытягивания.

Выводы. В результате работы проанализирована математическая модель оптического волокна типа PANDA. С помощью установки всех ограничений перемещения сечения оптоволоконного волокна и теплообмена с окружающей средой произведен расчет всех температурно-механических изменений. Расчеты получены в понятном виде в программе FreeCAD. Анализ полученных значений может быть полезен для развития существующего способа производства оптического волокна.

Список использованных источников:

1. Интернет-ресурс «Википедия». Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>
2. Интернет-ресурс Научно-образовательный проект «Лазерный портал». Методы изготовления оптоволоконного волокна (перевод И. Котлярова). Режим доступа: www.laser-portal.ru
3. Официальный сайт FreeCAD Documentation. Режим доступа: <https://wiki.freecad.org/>