

УДК 535.45

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВНОСИМЫХ ОПТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ НА ИЗГИБАХ И СВАРКАХ В ВОЛОКНЕ РМ980

Резонов А.Д. (Университет ИТМО),  
Научный руководитель – к.т.н. Мухтубаев А.Б.  
(Университет ИТМО)

### Аннотация.

В ходе работы был исследован волоконный световод РМ 980 на предмет вносимых оптических потерь на изгибах при намотке образца на оснастки различного диаметра в диапазоне от 10 до 100 мм, а также вносимых потерь при оптической сварке на сварочном аппарате с образцом того же типа. Была выявлена зависимость изгибных оптических потерь от диаметра намотки, которая показывает условия для минимально допустимого применения такого световода в зависимости от диаметра изгиба. Кроме того, было получено экспериментальное значения потерь при оптической сварке.

### Введение.

Волокна с сохранением поляризации, оптимизированные для использования на длине волны 980 нм, используются во всех приложениях для передачи данных и телекоммуникаций. Более того, РМ 980 используются для волокон накачки, стабилизаторов решеток, устройств, чувствительных к поляризации. Именно поэтому эрбиевые усилители и источники, которые используют для накачки диоды с длиной волны 980 нм, необходимо оборудовать на основе данных световодов. В заявленных характеристиках от производителя нечувствительные к изгибам образцы волокон обеспечивают низкие потери на изгибе, что позволяет уменьшить размеры упаковки. Световод РМ 980 по предоставленным данным спецификации с сайта компании имеет следующие параметры: числовая апертура сердцевины 0.12, оптические потери на длине волны 980 нм не более 2.5 дБ/км, длина волны отсечки составляет 920 нм, диаметр сердцевины равен 5.5 мкм. Максимальные потери при изгибе в 25 мм диаметра с 10 витками на длине волны 980 нм составляют 0,5 дБ.

### Основная часть.

Были сварен конец источника и волокна РМ 980, затем другой конец этого волокна был сварен с ещё одним образцом волокна РМ 980, который исследовался. В итоге последнее волокно сваривалось с пиг-тейлом, который был подсоединён к фотодетектору. Сначала волокно складывалось так, чтобы образовалась петля диаметра примерно 2 см. После этого такой двоярный световод наматывался на оснастки различного диаметра. При этом фиксировалось значение оптической мощности, количество витков и диаметра оснастки. Возникающие оптические потери нормировались на длину намотанного световода.

Для проведения исследования оптических потерь при сварке были сварены концы световода от источника и образца РМ 980. Затем другой конец этого световода сваривался с концом другого образца такого же типа волокна. На конец последнего волокна надевался адаптер. Было зафиксировано опорное значение оптической мощности  $P_0$ , так как исследуемый образец подсоединялся. После этого был разрезан в месте сварки последний образец. Было зафиксировано значение оптической мощности  $P_1$ . После, разрывалось соединение перед сваркой и фиксировалось значение выходной мощности  $P_2$ . Зная значение опорной мощности, вычислялись оптические потери, которые возникли из-за наличия оптической сварки световодов. Было осуществлено 5 измерений с различными волокнами одного типа.

### Выводы.

При уменьшении диаметра оснастки, вносимые оптические потери на изгибах увеличиваются. Приемлемо использовать световод волоконного типа РМ 980 при таких изгибах, диаметр которых не меньше, чем 20 мм. При намотке диаметром 10 мм возрастание потерь практически в 6 раз в отличие от потерь при намотке диаметром 100 мм. Оптические потери на сварке световода РМ 980 с сохраняющим поляризацию оптическим волокном 5.5/125 лежат в интервале от -0,13 до 0,35 дБ. Среднее значение таких потерь (0.11

дБ) является приемлемым для дальнейшего использования световодов РМ 980 в различных волоконно-оптических датчиках.