**Метод температурного мониторинга на основе датчиков температуры, создаваемых из суженного волокна**

***Нестеров В. Г.***

*Студент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени Проф. М. А. Бонч-Бруевича,*

*Факультет Института магистратуры, Санкт-Петербург, Россия*

E-mail: [nesterov.vyacheslav7@gmail.com](mailto:nesterov.vyacheslav7@gmail.com)

Системы мониторинга температурных режимов с использованием оптических волокон позволяют осуществлять непрерывный контроль и измерения температуры в различных средах или объектах. Принцип работы подобных систем основан на изменении оптических свойств материала волокна при изменении температуры. Основным элементом измерительной системы мониторинга является волоконно-оптический датчик. Развитие новых высокоточных отраслей промышленности, характеризующихся автоматизацией технологических процессов, потребовало создания новых типов датчиков, обладающих высокой надежностью, стабильностью, малыми габаритами и массой. Такие датчики должны потреблять минимум энергии, обладать совместимостью с электронными средствами обработки информации, иметь незначительную себестоимость и отличаться простотой изготовления. Волоконно-оптический датчик (ВОД) - датчик физических величин, в конструкции которого в качестве чувствительного элемента и передающей оптическое излучение среды используется волоконный световод. Чувствительный элемент ВОД преобразует определенное физическое воздействие в изменение свойств прошедшего, отраженного или рассеянного излучения. По принципу действия ВОД можно разделить на группы в соответствии с тем, какой параметр оптической волны измеряется для получения информации о физическом воздействии: интенсивность, фаза, состояние поляризации, спектральный или мoдовый состав излучения. Применяются датчики температуры практически везде. Любая сфера или производство, где температура объекта влияет на качество работы и итоговой продукции, требует пристального температурного контроля. Волоконно-оптические температурные датчики применяются в сферах, связанных с обеспечением безопасности. Например, они применяются для контроля температуры при химических процессах, контроля температуры силовых кабелей для оптимизации производственных отношений, обеспечения пожаробезопасности в железнодорожных туннелях и в автомобилях, а также для обнаружения утечек в трубопроводах. Рассматриваемые датчики могут быть использованы для повышения эффективности нефтяных и газовых скважин. Волоконно-оптические системы пригодны не только для передачи информации, но и в качестве локальных распределённых измерительных датчиков. Физические величины измерения, например, температура или давление а также сила растяжения могут воздействовать на оптическое волокно и менять свойства световодов в определённом месте. Вследствие гашения света в кварцевых стеклянных волокнах за счёт рассеяния место внешнего физического воздействия может быть точно определено, благодаря чему возможно применение световода в качестве линейного датчика.

Преимуществами ВОД являются: защищенность от воздействия электромагнитных полей, высокая чувствительность, надежность, воспроизводимость и широкий динамический диапазон измерений, малые габариты и вес, высокая коррозионная и радиационная стойкость, электроизоляционная прочность, пожаробезопасность, возможность спектрального и пространственного мультиплексирования чувствительных элементов, расположенных в одном или в нескольких световодах, значительное расстояние до места проведения измерений, малое время отклика. Общий принцип работы волоконно-оптического датчика заключается в следующем: свет от источника излучения передается через оптическое волокно, в следствии это приводит к изменению параметров в волокне. После прохождения по волокну происходит сравнение спектров и интенсивностей с исходным излучением. Результат оценки измеряемых величин не зависит от особенностей волокна. Измерительную информацию несут такие явления, как прерывание светового потока, отражение света, изменение энергии излучения. Метод волоконно-оптического измерения обладает рядом преимуществ: возможность прямого измерения температуры по шкале Кельвина, локализованность наиболее нагретых мест, оценка изменений температуры. Если сравнивать с другими датчиками, то данные датчики взрывобезопасны, не подвержены к электропомехам, они имеют широкий диапазон температур. Волоконно-оптические датчики температуры состоят из не токопроводящих материалов, что позволяет использовать их под высоким напряжением. Волоконно-оптические датчики температуры получают все большее признание. Производством рассматриваемых датчиков занимаются многие отечественные предприятия. При этом наиболее технологически удобны датчики на основе суженного волокна, так как в таких датчиках излучение не покидает волокно, вследствие этого монолитность конструкции системы не нарушается. Таким образом, для обеспечения высокой чувствительности и компактности датчиков необходимо использовать волокна с малой длиной и толщиной суженной части. Поэтому необходимо, чтобы общая область сужения была достаточно короткой. С другой стороны, длина суженного волокна и толщина не должны быть слишком малы, так как в противном случае могут произойти существенные потери излучения и даже физическое разрушение волокна. Поэтому необходимо обеспечить устойчивую повторяемость изготовления волокна с критическими параметрами, определяющимися вышеуказанными причинами. Существующая стандартная аппаратура для вытягивания волокон в пламени горелки не обеспечивает такой повторяемости для волокон с короткой длиной сужения.

В данной работе мы теоретически изучаем оптимальные условия функционирования волоконно-оптических датчиков на основе суженного волокна и исследуем новые данные для метода температурного мониторинга на основе суженного оптического волокна с малой длиной и толщиной суженной части методом вытягивания в электрической дуге.

**Литература**

1. Лиференко В., Шабалина Н., Тебуев М. Б. // Компоненты и технологии. 2014. №3 (152). С. 138-139.