

УДК 681.7.068

МИКРОИЗГИБНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МАЛЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ
НА ОСНОВЕ МИКРОСТРУКТУРИРОВАННЫХ
ВОЛОКОННЫХ СВЕТОВОДОВ

М. С. ЕЛЬЦОВА, К. И. ПИСАРЕНКО

Научный руководитель И. В. ШИЛОВА, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Волоконно-оптические датчики обладают несомненными преимуществами в условиях высокого уровня электромагнитных полей, т. к. являются нечувствительными к их воздействию и позволяют вынести блоки обработки сигнала с электроникой за пределы их действия. Следует отметить также малый вес, коррозионную стойкость, искро- и взрывобезопасность волоконно-оптических датчиков, что дает им возможность выполнять важные задачи на производстве.

Волоконные световоды изготавливаются из кварца или полимеров и позволяют передавать излучение за счет полного внутреннего отражения на большие расстояния с малыми потерями. Микроструктурированные волоконные световоды имеют воздушные полости вокруг сердцевины, образующие соосные шестигранники в несколько слоев. В исследовании были проведены эксперименты с трехслойными, четырехслойными и пятислойными микроструктурированными световодами, которые использовались в качестве чувствительного элемента в микроизгибном преобразователе, т. е. зажимались между двумя пластинами с периодическими неоднородностями. Одна пластина является неподвижной, а вторая перемещается и наводит микроизгибы в световоде в зависимости от величины перемещения. Источником излучения экспериментальной схеме служил гелий-неоновый лазер с рабочей длиной волны 632,8 нм, в качестве приемника излучения использовался ваттметр оптический поглощаемой мощности ОМЗ-65.

Чем больше амплитуда микроизгиба, тем больше уменьшается сигнал на выходе волоконного световода. За счет цилиндрических воздушных полостей вокруг сердцевины микроструктурированные световоды значительно чувствительнее к потерям излучения при микроизгибах, чем одномодовые и многомодовые световоды со сплошной структурой. Также различается чувствительность микроструктурированных световодов между собой: трехслойные световоды чувствительнее четырехслойных, а те, в свою очередь, чувствительнее пятислойных. Проведенные исследования позволяют сконструировать волоконно-оптические датчики с высокой чувствительностью для различных задач измерения давления, силы, деформации.