

УДК 681.7.068

МНОГОЭЛЕМЕНТНЫЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ

Е. М. ПОЛЯНСКАЯ

Научный руководитель И. В. ШИЛОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Разработка новых способов и технических средств неразрушающего контроля способствует созданию материалов и изделий высокого качества. Применение волоконной оптики обеспечивает максимальное использование преимуществ традиционного оптического неразрушающего контроля и способствует расширению его функциональных возможностей. Из большого разнообразия конструкций волоконно-оптических датчиков наиболее простыми и надежными являются амплитудные датчики, использующие изменение потерь в изогнутых волоконных световодах.

При использовании волоконных световодов в датчиках возникает задача ввода излучения в световод. Этим недостатком лишен разработанный нами датчик давления, содержащий волоконно-оптическую светопередающую часть в виде волоконно-оптического жгута, состоящую из нескольких волоконных световодов, круглую на концах и плоскую в середине. Применение такой светопередающей части значительно упрощает конструкцию датчика и позволяет использовать в качестве источника излучения не только лазеры, но и светодиоды, причем даже без применения юстирующего устройства.

Областью применения сконструированного датчика давления является, например, гальванический цех, маломасляные выключатели на электростанциях, т.е. там, где высокий уровень электромагнитных полей создает помехи и наводки в обычных датчиках. Кроме того, этот датчик можно использовать для измерения давления горючих и взрывоопасных жидкостей и газов.

Конструкция волоконно-оптического датчика давления содержит корпус, прикрепляемый с помощью штуцера к объекту, давление жидкости или газа в котором измеряется. В корпусе закреплена мембрана, которая при увеличении давления изгибается и смещает шток, который, в свою очередь, с помощью поворотного механизма растягивает кольца волоконных световодов светопередающей части. При этом, в волоконном световоде радиус витков изменяется, что приводит к уменьшению выходного сигнала вследствие выхода энергии мод высших порядков в защитную полимерную оболочку. В качестве источника излучения используется светодиод с длиной волны 630–640 нм, в качестве приемника излучения – фотодиод. Электрическая схема датчика реализована в виде дифференциального усилителя и, кроме того, содержит источник тока, управляемый напряжением. Датчик имеет ток выходной сигнал 4...20 мА, пропорциональный воздействию давлению от 0 до 1 МПа. По предварительным оценкам датчик имеет приведенную погрешность около 4 %.