

МНОГОЭЛЕМЕНТНЫЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ
ДАТЧИК ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ

И. В. ШИЛОВА

Научный руководитель В. И. БОРИСОВ, д-р физ.-мат. наук, доц.
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Безопасная и стабильная работа многих технических систем во многом зависит от разработки новых способов и технических средств неразрушающего контроля. Особое место среди оптических датчиков занимают волоконно-оптические датчики различных физических полей. 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. Этих недостатков 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, так как в этом случае исчезает задача ввода излучения в световоды. Это позволяет использовать в качестве источника излучения светодиоды, причем без применения юстирующего устройства.

Областью применения сконструированного авторами датчика давления является, например, гальванический цех, масляные выключатели на электростанциях, в устройствах, 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 токовый выходной сигнал 4...20 мА, пропорциональный воздействующему давлению от 0 до 1 МПа. Приведен анализ работы волоконно-оптического датчика давления.