

УДК 681.7.068

## ИЗГИБНЫЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК СИЛЫ

А. А. СУКАЧ, М. С. ЕЛЬЦОВА

Научный руководитель И. В. ШИЛОВА, канд. техн. наук, доц.  
Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Высокий уровень электромагнитных полей в промышленном силовом оборудовании, например, в машиностроении или энергетике, создает помехи и наводки в традиционных датчиках силы с электрическим выходным сигналом. Это затрудняет их практическое применение. В таком случае наиболее оптимально технически и экономически решать задачи измерения силы с помощью волоконно-оптических датчиков, которые нечувствительны к электромагнитным полям, имеют малые габариты и вес, высокую коррозионную стойкость и энергоэффективность.

При использовании волоконных световодов в различных волоконно-оптических датчиках возникает задача ввода излучения в световод и проблема расшифровки сигнала. В датчиках, построенных на основе одного волоконного световода, используются, как правило, только лазеры в качестве источника излучения, потому что только их излучение можно с высокой эффективностью ввести в моноволоконный световод, диаметр световедущей сердцевины которого составляет 5...50 мкм. Для этого требуется специальное согласующее устройство, что усложняет конструкцию датчика. Для решения данной проблемы предложено использовать в качестве чувствительного элемента светопередающую часть, состоящую из нескольких многомодовых волоконных световодов в полимерной оболочке, каждый из которых содержит 15 круглых колец диаметром 10 мм, склеенных между собой. Такая световедущая часть позволяет использовать светодиоды в качестве источников излучения, что значительно упрощает конструкцию датчика. В этой светопередающей части волоконные световоды собраны на концах в виде жгута, вследствие чего простой пристыковкой без специального согласующего устройства можно ввести излучение светодиода в волоконные световоды. Конструкция первичного преобразователя волоконно-оптического датчика силы растяжения содержит крепежный цилиндр, который прикрепляется к неподвижной опоре, и растягивающий цилиндр, прикрепляемый к объекту контроля, превращающий кольца световедущей части в эллипс. При растяжении круглых колец светопередающей части в эллипс радиус кривизны на одних участках уменьшается, а на других увеличивается. На тех участках, на которых радиус изгиба волоконного световода уменьшается, происходит выход части распространяющегося излучения в оболочку, вследствие чего сигнал на выходе светопередающей части уменьшается пропорционально воздействующей силе. Между крепежным и растягивающим цилиндрами крепится калиброванная пружина для увеличения диапазона измеряемых сил. Для расширения измеряемого диапазона возможно применение набора калиброванных пружин одинаковой длины, но с различными коэффициентами упругости.