

УДК 681.7.068  
ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК СИЛЫ

Я. И. МИРЕНКОВА, А. А. ШКОЛИК  
Научный руководитель И. В. ШИЛОВА  
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В промышленности существует ряд задач измерения давления, силы, деформации, температуры и других физических величин информационно-измерительными системами в условиях воздействия высокого уровня электромагнитных полей, взрыво- и пожароопасных условиях. Высокий уровень электромагнитных полей создает помехи и наводки в традиционных датчиках с электрическим выходным сигналом. Это затрудняет их практическое применение. Наиболее оптимально и экономически целесообразно решать эти задачи путем конструирования волоконно-оптических датчиков.

Перспективным направлением волоконной оптики является разработка и исследование волоконных световодов с новыми свойствами. Одним из типов таких световодов являются микроструктурные волоконные световоды (МСВС), которые имеют в сердцевине цилиндрические полости, параллельные оси волоконного световода. Такое строение световедущей сердцевины придает микроструктурным световодам, по сравнению с обычными, ряд новых свойств. Были исследованы возможности построения первичных преобразователей на основе трёх типов микроструктурных волоконных световодов: с тремя, четырьмя и пятью слоями воздушных отверстий, расположенных по гексагональной структуре.

Были проведены экспериментальные исследования особенностей изменения поляризационных свойств линейно поляризованного света, распространяющегося по микроструктурному волоконному световоду, подвергнутому одностороннему боковому сжатию (для всех трёх типов МСВС). В результате экспериментов была получена зависимость угла поворота плоскости поляризации от приложенной силы в диапазоне от 0 до 20 Н для микроструктурных волоконных световодов всех типов. Обнаружено, что эта зависимость имеет синусоидальный вид. Для пятислойного МСВС зависимость угла поворота в этом диапазоне нагрузки является однозначной и имеет наибольшую крутизну, поэтому для построения датчиков силы предпочтительно использовать МСВС этого типа.

Необходимо отметить, что линейная поляризация во всех типах исследуемых световодов при их сжатии преобразуется в эллиптическую с поворотом осей эллипса.