

УДК 681.7.068

О ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ НА ДВУХЖИЛЬНЫХ СВЕТОВОДАХ

Волоконно-оптические (ВО) приемники состоят из 4-х основных элементов: оптического излучателя (светодиод, лазер), коммутационной части световода, элемента, чувствительного к измеряемому физическому полю, и системы регистрации. Важной характеристикой волоконно-оптического приемника как прибора является его помехоустойчивость, в частности, коммутационной части световода и чувствительного элемента. Наиболее чувствительными приемниками являются ВО интерферометрические (ВОИ) датчики, на работу которых существенно влияют температурные изменения. В подобных случаях в лабораторных условиях стабилизация фаз опорного и сигнальных плеч достигается термостатированием, что лишает такие датчики основных преимуществ—компактности [1] и возможности практического использования. Температурная чувствительность ВОИ датчика из кварцевого световода равна $\Delta\varphi/\Delta t = 10^2 L$, где L —длина световода.

ВОИ датчики на двухжильных световодах [2], работающие на явлении неодинаковости изменения параметров жил под действием внешнего воздействия, обладают рядом преимуществ по сравнению с двухплечевыми ВОИ. Рассмотрим влияние температурных изменений на коммутационную часть приемника. Температурные градиенты вдоль невозмущенной оси световода и в направлении, перпендикулярном плоскости расположения жил, одинаково изменяют свойства жил и не приводят к изменению разности фаз на выходе световода. И только температурный градиент вдоль плоскости расположения жил неодинаково изменяет свойства жил. Для кварцевых двухжильных световодов изменение разности фаз $\Delta\varphi = dL10^{+2} \text{град} t$, где d —расстояние между центрами жил (использовались световоды с $d = 8,28 \text{ мкм}$). Проведенные оценки показывают, что двухжильные световоды чувствительны только к большим градиентам температуры и хорошо совпадают с проведенными опытами (световод помещался в пламя спиртовой горелки). Температурная чувствительность приемного элемента датчика определяется температурной чувствительностью конструкции датчика. Для акустического датчика, представляющего собой полый тонкостенный изолированный цилиндр, на который наматывается световод, температурная чувствительность равна $\Delta\varphi/\Delta t \cdot L = \alpha R$, где α —коэффициент линейного теплового расширения. Фазовая чувствительность

ВОИ датчика равна $\Delta\varphi/\Delta RL = 6 \frac{\text{рад}}{\text{м} \cdot \text{мм}}$. Температурная чувствитель-

ность такого датчика определяется выражением $\Delta\varphi/\Delta t = 6\alpha RL \frac{\text{рад}}{\text{град}}$. Про-

веденные количественные и качественные оценки указывают на температурную помехоустойчивость коммутационного элемента приемника и малую температурную чувствительность датчика на двухжильном световоде.

А. М. ГАЛСТЯН, С. М. МХИТАРЯН

Кафедра оптики

Поступило 4.06.1988

ЛИТЕРАТУРА

1. Волоконная оптика и приборостроение. Под ред. М. М. Бутусова. Л., Машиностроение, 1987.
2. Галстян А. М., Чилингарян Ю. С. Интерференционный волоконно-оптический датчик усиления на двухжильном световоде.—Уч. зап. ЕГУ, 1988, № 1.