

УДК 681.7.068

ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК УСИЛИЯ НА ДВУЖИЛЬНОМ СВЕТОВОДЕ

Создание многоканальных волоконных световодов открывает новые возможности в разработке датчиков различных физических величин [1].

Цель работы заключалась в экспериментальном исследовании двухжильного световода в качестве датчика усилия. Световод* представляет собой две одинаковые параллельные жилы радиусом $a = 1,3$ мкм в общей оболочке из кварцевого стекла. Расстояние между краями жил $d = 6,4$ мкм. Лазерное излучение на длине волны $\lambda = 0,6328$ мкм вводилось микрообъективом в обе жилы световода. Вследствие постоянства волновых свойств жил сохраняется взаимная когерентность излучения, и на выходе из световода наблюдается стабильная интерференционная картина. Световод с небольшим продольным натяжением крепится в двух точках на расстоянии S , и внешнее усиление F прикладывалось к середине между креплениями. Воздействие преобразовывалось в микроизгиб, неодинаково нарушавший волновые свойства жил, вследствие чего возникала разность фаз $\Delta\phi$ и происходил сдвиг интерференционных полос.

Экспериментально изучалась зависимость разности фаз (сдвига интерференционных полос) от направления в плоскости перпендикулярной оси световода и величины усилия, приложенного на единицу длины световода. Наблюдались для азимутальной зависимости максимум и минимум, разнесенные на 90° , и пропорциональность отношению F/S . Фазовая чувствительность двухжильного световода как приемного элемента датчика усилия, определенная выражением $\mu = \Delta\omega s F^{-1}$, равна примерно $1 \text{ рад} \cdot \text{м} \cdot \text{Н}^{-1}$. Измерения проводились при $S = 9; 27$ мм, диапазон изменения $F = (2 \div 16) \cdot 10^{-2} \text{ Н}$, а соответствующие значения $\Delta\phi = (0,5 \div 12) = \text{рад}$.

Использование техники оптической интерферометрии, регистрирующей изменения разности фаз 10^{-8} рад [2], позволит измерять пороговые усилия $10^{-9} \div 10^{-10} \text{ Н}$ на одном микроизгибе. Из изложенного выше следует, что волоконно-оптический датчик усилия на двухжильном световоде обладает высокой чувствительностью и имеет простую конструкцию.

А. М. ГАЛСТЯН, Ю. С. ЧИЛИНГАРЯН

Кафедра оптики

Поступило 3.12.1987

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурьянов А. Н., Гусовский Д. Д., Девярых Г. Г., Дианов Е. М., Неуструев В. Б., Прохоров А. М. Многоканальные анизотропные одномодовые волоконные световоды для волоконно-оптических датчиков.—Квантовая электроника, 1987, т. 14, в. 3, с. 609.
2. Calshaw В. Proc. Conf. on Opt. Sensors and Opt. Techniques in Instrumentation, London, 1981, p. 9.

* Волоконный световод изготовлен в ИОФАН СССР.