

УДК 681.787

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕТЕРОДИННОЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ДВУЛУЧЕВОГО ИНТЕРФЕРОМЕТРА

Жданович Е.О. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук Волков А.В. (Университет ИТМО)

Введение. Волоконно-оптические интерферометрические датчики активно разрабатываются и используются в качестве альтернативных способов регистрации физических величин. В основе принципа работы волоконно-оптических интерферометрических датчиков лежит эффект интерференции оптического излучения, который, как известно, является одним из наиболее чувствительных оптических методов регистрации физических величин.

Однако в данных системах не редко используются лазерные источники с большой длиной когерентности. Приемникам сложно обработать поступающую информацию. Алгоритм пассивной гетеродинной демодуляции сигналов позволяет сдвинуть спектр сигнал из высокочастотной области в низкочастотную, такая схема позволяет получить сигнал с датчика и обладает лучшими точностными параметрами по сравнению с альтернативными схемами.

Основная часть. Волоконно-оптические интерферометрические датчики (ВОИД) получили широкое распространение в качестве альтернативных датчиков физических величин из-за ряда преимуществ, таких как, высокая чувствительность, малый вес и размер, мультиплексирование датчиков, устойчивость к электромагнитным помехам [1-6].

Интерференционный сигнал принимаемый приёмником оптического излучения обрабатывается алгоритмом демодуляции сигналов. Сначала он умножается на пару ортогональных опорных сигнала. Затем полученные сигналы фильтруются ФНЧ и формируется пара квадратурных компонент интерференционного сигнала. Далее эти сигналы делятся друг на друга, а функция арктангенса восстанавливает измеряемый сигнал.

Пассивные алгоритмы обработки для извлечения выходных фазовых сигналов датчика подразделяются на три группы: гетеродинные, гомодинные и на основе оптических схем с 3х3 разветвителем. Область нашего интереса составляют алгоритмы демодуляции на основе гетеродинного приема, так как данные схемы обеспечивают больший динамический диапазон детектируемого фазового сигнала по сравнению с способом гомодинной демодуляции интерференционных сигналов.

Выводы. В ходе работы был исследован алгоритм пассивной гетеродинной демодуляции сигналов. Проведено сравнение динамический диапазонов предложенного способа и алгоритма гомодинной демодуляции интерференционных сигналов. Дальнейшие планы – это проведение эксперимента в целях исследования работы алгоритма демодуляции.

Список использованных источников:

1. Udd E. Fiber Optic Sensors: An Introduction for Engineers and Scientists / E. Udd, B. William, Jr. Spillman. – 2nd Edition. – John Wiley & Sons, Inc., 2011. – 506 p.
2. Shizhuo Y. Fiber Optic Sensors / Y. Shizhuo, P. B. Ruffin, T. S. Francis. – 2nd Edition. – CRC Press, Taylor & Francis Group, 2008. – 494 p.
3. Kirkendall C.K. Overview of high performance fibre-optic sensing / Kirkendall C.K., Dandridge A. // Applied Physics. – 2004. – Vol. 37. – № 18. – P. R197-R216.
4. Cranch G.A., Nash P.J., Kirkendall, C.K. Large-scale remotely interrogated arrays of fiber-optic interferometric sensors for underwater acoustic applications // IEEE Sensors Journal, IEEE. – 2003. – Vol.3. – Iss.1. – P. 19-30.
5. Волков А.В. Способы подавления фазовых шумов и помех в массиве волоконно-

оптических интерферометрических датчиков. Кандидатская диссертация. – СПб НИУ ИТМО, 2019. –177 с.

6. D.W. Stowe, W.E. Moore *, V.J. Tekippe Passive quadrature demodulation for interferometric sensors

Жданович Е.О. (автор)

Подпись

Волков А.В. (научный руководитель)

Подпись