

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА КОРАБЕЛЬНЫХ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК**

Казачкова И. Д. (ИТМО), Коннов Д.А. (ИТМО), Коннов К.А.(ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Плотников М. Ю. (ИТМО)

**Введение.** К аппаратуре современных корабельных установок предъявляются повышенные требования надежности: работа в широком температурном диапазоне, устойчивость к вибрациям судна и к коррозионному влиянию морской воды. Сенсоры в корабельных силовых установках обычно используются для контроля и мониторинга различных параметров, таких как температура [1], давление [2] и уровень жидкости [3]. Целесообразным является использование волоконно-оптических датчиков, так как они могут быть интегрированы в системы мониторинга и управления силовыми установками. Однако, для применения волоконно-оптических датчиков в корабельных энергетических установках недостаточно изучено влияние различных частей измерительной системы таких как: схема опроса, конструкция и метод изготовления чувствительного элемента, метода демодуляции и алгоритмов обработки сигнала на точность измерения физических величин. В связи с этим целью работы является исследование точностных характеристик волоконно-оптических датчиков для мониторинга корабельных силовых установок.

**Основная часть.**

Исследован метод демодуляции фазы с использованием частотного сканирования в системе опроса волоконно-оптического интерферометрического датчика Фабри-Перо. Метод позволяет оценивать изменение оптической длины интерферометра под за счет осуществления частотной модуляции длины волны по периодическому пилообразному закону. Восстанавливается текущее значение разности фаз в интерферометре путем оценки положения локальных минимумов интерференционного сигнала. Разработана конструкция интерферометра на градиентных линзах, дающих меньшую расходимость светового пучка, в качестве чувствительного элемента датчика. Для опроса датчика предполагается использовать интеррогатор на основе вертикально-излучающего лазера, который имеет диапазон перестройки длин волн порядка 4 нм. При температурном исследовании, оценено влияние элементов опроса волоконно-оптического датчика, таких как вертикально-излучающий лазер, метод демодуляции и конструкция чувствительного элемента на точность измерения температуры.

**Выводы.** В ходе исследования был разработан метод демодуляции фазы с использованием частотного сканирования в системе опроса волоконно-оптического интерферометрического датчика Фабри-Перо, что позволяет оценивать изменение оптической длины интерферометра. Кроме того, была создана конструкция интерферометра на градиентных линзах в качестве чувствительного элемента датчика. Температурное исследование позволило оценить влияние элементов опроса волоконно-оптического датчика на точность измерения температуры.

**Список использованных источников:**

1. Jia P., Liang H., Fang G., et al. Batch-producible MEMS fiber-optic Fabry–Perot pressure sensor for high-temperature application // Appl. Opt. 2018. V. 57 № 23. P. 6687–6692. <https://doi.org/10.1364/AO.57.006687>.
2. Liu Y. et al. Simultaneous measurement of gas pressure and temperature with integrated optical fiber FPI sensor based on in-fiber micro-cavity and fiber-tip // Optical Fiber Technology. 2018. V. 46. P. 77–82.

3. Jauregui-Vazquez D. et al. Low-pressure and liquid level fiber-optic sensor based on polymeric Fabry–Perot cavity //Optical and Quantum Electronics. 2021. V. 53. P. 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11082-021-02871-6>