

УДК 681.7.068

## РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ДАТЧИКА ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВОЛОКОННЫХ РЕШЕТОК БРЭГГА

Савин В.В. (ИТМО), Коннов Д.А. (ИТМО), Казачкова И.Д. (ИТМО), Коннов К.А. (ИТМО)  
Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, зав. лаб. НИЦ СФ  
Коннов К.А. (ИТМО)

**Введение.** В настоящее время точные и надежные методы измерения давления являются необходимостью для многих отраслей промышленности [1-2]. В связи с этим разработка новых и улучшение существующих технологий является важным направлением исследований. Волоконно-оптические датчики давления представляют собой перспективное решение этой проблемы благодаря их преимуществам перед датчиками иного типа, таким как высокая чувствительность, отсутствие влияния электромагнитных помех, малые габариты, широкий диапазон рабочих температур и длительный срок службы [3]. В связи с этим целью работы является разработка волоконно-оптического датчика избыточного давления.

**Основная часть.** Разработана концепция датчика давления на основе волоконных решеток брэгга (ВБР). Принцип работы устройства основывается на анализе спектральных характеристик ВБР. Устройство представляет собой корпус с мембраной, на которой закреплено оптическое волокно с индуцированной решеткой. Воздействие давления на мембрану приводит к растяжению волокна, вследствие чего происходит сдвиг центральной длины волны отражения ВБР. В рамках исследования проведено моделирование в ПО COMSOL Multiphysics (модуль Механика конструкций) для оценки влияния толщины и диаметра мембраны на сдвиг длины волны. Для опроса датчика предполагается использовать интеррогатор на основе вертикально-излучающего лазера, который имеет определенный диапазон перестройки длин волн. В связи с этим необходимо, чтобы в измеряемом диапазоне давлений максимальный сдвиг центральной длины волны решетки был не более 2 нм. На основе результатов моделирования выбрана мембрана диаметром 35 мм и толщиной 500 мкм. Разработана конструкция датчика, изготовлен опытный образец и проведено его экспериментальное исследование.

**Выводы.** Разработана концепция датчика избыточного давления на основе ВБР, проведено моделирование и изготовлен опытный образец датчика давления от 0 до 10 атм. Проведенные экспериментальные исследования показали высокую точность и корреляцию с результатами моделирования.

### Список использованных источников:

1. He X. et al. Fast-response sensitivity-enhanced all-fiber Fabry–Perot high-pressure sensor for internal combustion engines //Journal of Lightwave Technology. – 2021. – Т. 40. – №. 1. – С. 299-307.
2. Jin L., Jun-Jie W. Study on diaphragm Fabry-Perot pressure sensor //2018 IEEE 3rd Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC). – IEEE, 2018. – С. 721-724.
3. Шишкин В. В., Гранев И. В., Шелемба И. С. Отечественный опыт производства и применения волоконно-оптических датчиков //Прикладная фотоника. – 2016. – Т. 3. – №. 1. – С. 61-75.