УДК 620.378.826

АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТЕЙ МНОГОЭЛЕМЕНТНОГО ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ

Е. М. ПОЛЯНСКАЯ, Н. В. ДРУГОЧЕНКО, Д. В. СОЛОГУБ,
Д. В. ДОРАС, К. А. РОДИОНОВА
Научный руководитель И. В. ШИЛОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В некоторых областях промышленности, например энергетике или в машиностроении, высокий уровень электромагнитных полей создает помехи и наводки в традиционных датчиках давления с электрическим выходным сигналом: тензометрических, ёмкостных, пьезоэлектрических и т. д. Это затрудняет получение достоверной информации о величине давления в объектах, находящихся в таких условиях.

Эта задача наиболее оптимально может быть решена с помощью волоконно-оптических датчиков давления. В связи с этим, был разработан многоэлементный волоконно-оптический датчик избыточного давления с вынесенным первичным преобразователем. Суть работы датчика состоит в следующем. Под действием давления жидкости или газа прогибается мембрана в первичном преобразователе, вследствие чего сдвигается шток и с помощью поворотного механизма растягиваются кольца волоконных световодов в светопередающей части. Радиус колец световодов изменяется, что приводит к выходу энергии мод в защитную полимерную оболочку с поглощением излучения в ней. Вследствие этого, поток излучения, попадающий на фотоприемник, уменьшается.

Была рассчитана зависимость токового выходного сигнала датчика от воздействующего давления. Анализ этой зависимости показал, что на функцию преобразования датчика влияют: погрешность, обусловленная изменением мощности излучения светодиода при изменении температуры окружающей его среды, напряжения питания; погрешность от изменения интегральной токовой чувствительности фотодиода при изменении температуры окружающей его среды, напряжения питания; погрешность спектрального согласования светодиода и фотодиода; мультипликативная погрешность измерительного преобразователя (ИП), обусловленная изменением параметров ИП при изменении температуры окружающей среды, при воздействии ударов, вибраций; погрешность спектрального согласования светодиода и фотодиода при изменении температуры окружающей среды.

Проведены испытания датчика на стенде для поверки датчиков давления службы ТАИ филиала РУП «Могилевэнерго» «Могилевские тепловые сети». Испытания показали, что разработанный датчик имеет основную приведенную погрешность 1,5 % и дополнительную температурную погрешность 2,5 %.