

ВЗРЫВО-ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫЕ ДАТЧИКИ В СИСТЕМАХ КОНТРОЛЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Пилипенко В.В., Яцюк С.А.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Малик Б.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, просп. Науки, 14, каф. кафедры компьютерно-
интегрированных технологий, автоматизации и мехатроники)
e-mail: vitalii.pylypenko@nure.ua, serhii.iatsiuk@nure.ua.

The results of investigations of primary explosive and fire safety are given converters on the basis of which systems for safety of the person and industrial objects are provided, and also a number of constructive implementations are offered on the basis of capacitive, inductive and optical effects. The solution of problems at development and production of the automated control systems of different technological complexes and as a special case by devices of mobile equipment is offered.

В системах, обеспечивающих безопасность человека и промышленных объектов, датчики состояния параметров окружающей среды или оборудования являются одними из основных элементов. Наиболее приемлемыми являются оптоэлектронные датчики, так как они оказывают минимальное воздействие на объект контроля и позволяют измерять оптические, механические и тепловые параметры с высоким пространственным и временным разрешением. Такие первичные преобразователи обычно реализуются в виде оптопар с различными управляющими элементами, волоконно-оптических датчиков, сканирующих структур. При обследовании и контроле взрывопожароопасных объектов существенную роль в предотвращении чрезвычайных ситуаций могут сыграть тепловизоры, с помощью которых можно обнаружить повышенную электроразрядную активность и тепловые аномалии.

При разработке и производстве автоматизированных систем управления различными технологическими комплексами и, как частный случай, устройствами мобильной техники возникают задачи контроля внешних и внутренних физических параметров.

Для решения этих задач может быть полезна серия первичных преобразователей, которые передают информацию о состоянии уровня углеводородного топлива или другой технологической жидкости с подобными свойствами в систему обработки информации для принятия решения.

Емкости для хранения таких жидкостей могут иметь весьма сложную форму, а сами жидкости – широкий спектр физико-химических свойств. Использование традиционных контактных поплавково-резисторных первичных преобразователей нецелесообразно из-за их низкой надёжности.

Более приемлемыми являются оптоэлектронные датчики.

Закон распределения оптической плотности определяется формой бака и, например, для параллелепипеда или цилиндра будет иметь вид:

$$\psi(x) = 0,02094x - \left[\arccos\left(\frac{h-x}{r}\right) - 30^\circ \right],$$

где h – высота бака; x – уровень топлива; r – длина рычага поплавка; 30° – начальный угол расположения рычага относительно вертикали.

Во избежание попадания топлива датчик герметично корпусируется. Такие датчики можно выполнять в едином корпусе, разместив извне лишь индикатор, или же располагать в самом баке только корпус с пластиной, а фотодиоды, светодиоды и интерфейс вынести вне бака. В таком случае фотоприемник и излучатель будут связаны с пластиной оптическими волокнами.

При невозможности использования поплавка с маятниковым рычагом можно применять оптоэлектронный датчик с синхронно перемещающимися на поплавке излучателем и приемником.

Единственным существенным недостатком такого датчика является необходимость обеспечения гибкого токопровода к перемещающимся излучателю и приемнику, но такие конструкции отработаны на различного вида аппаратуре, где есть подвижные электронные модули.

Аналогично можно использовать индуктивный трансформаторный датчик, в котором в качестве подвижного элемента применён ферритовый сердечник. Такой преобразователь практически всегда требует усилитель со специальной передаточной характеристикой для линеаризации шкалы аналоговых стрелочных индикаторов.

Экспериментальные исследования датчиков и предварительные конструкторские проработки позволяют использовать их на объектах различного функционального назначения. Особенно это целесообразно в условиях мобильной техники, а также при эксплуатации конструкций подвергающихся значительным разрушающим воздействиям.

Список литературы:

1. Иванов А.Б. Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения.- М.:Компания Сайрус Системс, 1999.-672 с.
2. Невлюдов І.Ш., Малик Б.О. і ін.Інформаційні оптоволоконні мережі зв'язку банківських систем.-Харків, 2004.-231 с.
3. Малик Б.А., Малик С.Б.Первичные преобразователи в системах обеспечения безопасности жизнедеятельности.//Тези доповідей науково-методичної конференції "Безпека життєдіяльності". – Харків:НТУ"ХП", 2005.– С.70-72.