



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Центральний науково-дослідний інститут
озброєння та військової техніки Збройних сил України
Державне підприємство
«Державний науково-дослідний інститут хімічних продуктів»
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради
Казенне підприємство «Шосткинський казенний завод «Імпульс»
Казенне підприємство «Шосткинський казенний завод «Зірка»

ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ: НАУКА, ЕКОНОМІКА ТА ВИРОБНИЦТВО

МАТЕРІАЛИ
III Міжнародної
науково-практичної конференції
(м. Шостка, 23-25 листопада 2016 року)



УДК 622.817

МІКРОПОТУЖНИЙ СЕНСОР СПАЛАХІВ МЕТАНУ

О.І. Лепіхов, І.П. Бурик, М.М. Іващенко

41600, м. Конотоп, пр. Миру, 24

burykip@gmail.com

Автоматичні системи гасіння спалахів метану, незалежно від призначення і конструкції, складаються з виконавчого пристрою, призначеного для примусової подачі вогнегасної речовини в зону спалаху, та датчика, що миттєво реагує на спалах і видає керуючий сигнал. На сьогодні актуальним залишається питання застосування швидкодіючих оптичних сенсорів. Тому мета даної роботи полягала в розробці мікропотужного датчика з автономним живленням. При цьому було враховано сучасні тенденції розвитку шахтних освітлювальних приладів, зокрема застосування світлодіодних джерел.

Слід відмітити, що робочими для оптичних сенсорів може бути ультрафіолетова або інфрачервона частина спектра випромінювання. Як показали дослідження спектрального складу полум'я вибухів метану і вугільного пилу, різних джерел рудничного освітлення найбільш корисними в шахтних автоматичних системах локалізації вибухів можуть бути датчики, які чутливі до інфрачервоного випромінювання.

У поширених в Україні системах локалізації вибухів використовуються інфрачервоні сенсори полум'я, що реагують на випромінювання вуглеводневого полум'я і не спрацьовують від шахтних джерел освітлення. У цих датчиках використаний принцип спектральної селекції, що дозволяє забезпечити високу перешкодозахищеність. Фотоприймач реагує в загальному випадку на електромагнітне випромінювання в декількох спектральних діапазонах: 0,3-1,2 мкм, 2,5-2,9 мкм, 4,0-4,4 мкм. Перший діапазон реагує на фонові перешкоди (штучні джерела випромінювання, нагрівальні прилади та ін.). Другий і третій діапазони відповідають селективним смугам випромінювання продуктів горіння H_2O і CO_2 . Електронна логічна схема сенсора виділяє та порівнює сигнали від полум'я і фонових оптичних перешкод та приймає рішення на видачу сигналу для спрацьовування системи локалізації.

Поширення в шахтах світлодіодних джерел освітлення, дозволяє зменшити число спектральних діапазонів, спростити схему датчика, зменшити число електронних компонентів та знизити енергоспоживання при тому ж рівні перешкодозахищеності.

У розробленому нами датчику полум'я застосований односпектральний фотоприймач Ф723 для інфрачервоного діапазону та кремнієвий фотодіод для видимого діапазону. Алгоритм обробки сигналів фотоприймачів враховує тимчасові характеристики зміни видимого випромінювання, що дозволяє виключити вплив фонового випромінювання на чутливість датчика до інфрачервоного випромінювання.

Застосування сучасних електронних компонентів, оптимізація алгоритму роботи датчика знизили енергоспоживання і дозволили використовувати для живлення датчика малопотужний фотоперетворювач. Випромінювання світлодіода надходить на фотоперетворювач по оптоволоконному кабелю. Використання оптоволоконних ліній передачі спрощує вирішення проблем перешкодозахищеності і іскробезпеки, що особливо важливо при застосуванні датчика в шахті. Сигнал від датчика полум'я на спрацьовування системи локалізації передається по радіоканалу за допомогою модуля NRF24L01.