

УСТАНОВКА ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ДАТЧИКІВ СИСТЕМ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ВИБУХІВ

М.Є Котлубаєв, О.І Лепіхов

Конотопський інститут СумДУ
41600, м.Конотоп, пр. Миру, 24
e-mail: maks.91@mail.ru

Один з перспективних способів удосконалення вибухозахисту вугільних шахт, полягає у використанні автоматичних засобів гасіння спалахів (вибухів) газу й пилу. Рівень травматизму робітників, в основному на вуглевидобувних підприємствах, доводить, що існують недоліки в системах локалізації вибухів, які викликані недосконалістю датчиків вибуху й алгоритмів функціонування систем придушення вибухів.

За мету обрано проаналізувати методи випробування датчиків полум'я та розробити на їх основі установку для випробування оптоелектронних датчиків систем локалізації вибухів. В ході дослідження проводилось тестування датчика спалаху та датчика фронту полум'я з сенсором ФД-263. Датчик зібраний в металевому циліндричному корпусі (рис. 1). Корпус має різьблення $\frac{1}{2}$ для установки датчика на стэнд. На кришці датчика розташований клемник для під'єднання кабелю.

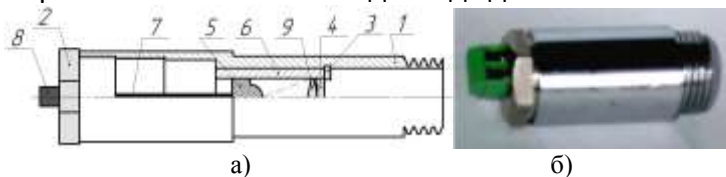


Рисунок 1 – Конструкція (а) та зовнішній вигляд (б) датчика фронту та спалаху полум'я: 1 – корпус; 2 – кришка; 3 – кільце стопорне; 4 – світлофільтр; 5 – фотодіод; 6 – втулка; 7 – плата друкована; 8 – клемник; 9 – об'єктив

Установки для випробування датчиків (рис. 2) являє собою порожнистий циліндр діаметром 10 м і довжиною 10 м в якому в центрі щодо кінців циліндра встановлені датчики фронту полум'я 6 м і 8 м. Конструкція забезпечена системою

примусового змішування метано-повітряної суміші до однорідної консистенції. Установка змонтована на масивною станині. Зарядка метану здійснюється через зарядний кран і понижуючий редуктор, оснащений манометрами високого і низького тиску з балона тиском 15 МПа. Контроль процентного вмісту метану здійснюється за допомогою датчика метану. Встановлена контрольно-вимірювальна апаратура, яка підключена до персонального комп'ютера.

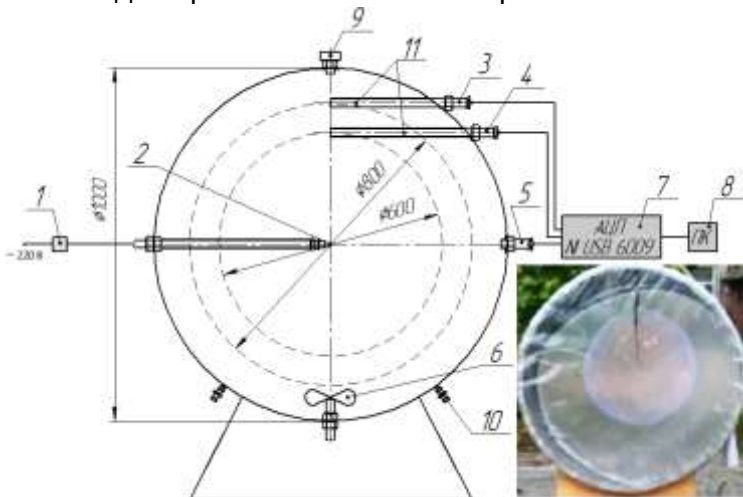


Рисунок 2 – Структурна схема установки: 1 – блок конденсаторний пусковий; 2 – електрозапалювач; 3 – датчики фронту полум'я 8 м; 4 – датчики фронту полум'я 6 м; 5 – датчик спалаху полум'я; 6 – вентилятор; 7 – АЦП; 8 – ПК; 9 – датчик метану; 10 – кран ГШК15; 11 – світловод

Після електричного займання метано-повітряної суміші, хвиля тиску, супроводжувана світловою хвилею проходить по трубі. При цьому датчики фронту полум'я реєструють у вигляді електричних імпульсів послідовно проходить повз них фронт світлової хвилі (6 м і 8 м). Ці імпульси включають і зупиняють процес виміру часу на відповідних вимірювальних ділянках. При орієнтовній швидкості вибухової хвилі 10 - 1000 м/с очікуваний час реєстрації між світловими імпульсами виявляється в межах 0,2 - 20 мс. Звідси випливає, що для досягнення точності

вимірювань близько 1% швидкодія всього фотореєструючого комплексу повинна бути не гірше 2 мкс.

При згорянні деяких газових сумішей може відбуватися значне збільшення тиску, дія якого, особливо багаторазова (при проведенні серії експериментів), здатна зруйнувати датчики реєстрації параметрів середовища. Для захисту датчиків слід обмежити можливі значення тиску всередині труби. Тому у конструкції установки передбачені запобіжні мембрани, які щільно притискаються гумовими джгутами до труби поверх вирізаних в трубі вікон. При досягненні в трубі певного значення тиску одна з мембран зривається з труби і відбувається спадання тиску.

Установка дозволяє здійснювати:

фізичне моделювання вибухів і горіння метано-повітряної суміші;

дослідження спектральної чутливості датчиків;

визначення часових параметрів процесів;

визначення інерційності датчиків полум'я.

Хімія: наука і практика: Збірник тез доповідей X відкритого студентського науково-практичного семінару, присвяченого 10-річчю створення кафедри, м. Шостка, 14 березня 2013 р. – Суми: Сумський державний університет, 2013.