

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОДНОЗНАЧНОСТИ СТАЦИОНАРНЫХ И ПЕРЕНОСНЫХ МЕТАНАНАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Преподаватель, к.т.н. Беленожко В.В., КИ СумГУ

Неоднозначность определения метана может привести к ошибочному включению машин и механизмов при наличии взрывоопасной концентрации метана. В связи с этим в ГОСТ 24032 [1] была введена норма по однозначности срабатывания газовой защиты.

В угольной промышленности Украины, стран СНГ и Чехии в течении длительного времени используются переносные и стационарные анализаторы метана производства НПО «Красный металлист», Украина и Омского завода «Точприбор», Россия. В качестве чувствительного элемента к метану в этих приборах применяется термокаталитические датчики (ТКД).

ТКД обычно включаются в измерительную цепь при помощи мостовой схемы.

На рис. 1 приведены теоретическая и реальная зависимости выходного сигнала $U_{\text{вых}}$ мостовой схемы ТКД от концентрации метана.

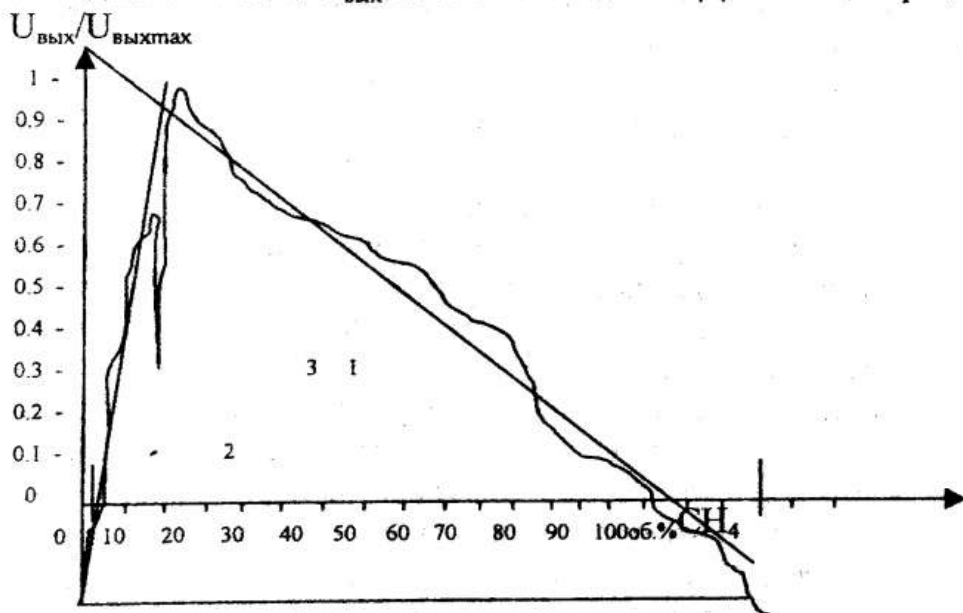


Рис.1 Теоретическая и реальная зависимость выходного сигнала $U_{\text{вых}}$ мостовой измерительной схемы от концентрации метана: 1- зависимость $U_{\text{вых}}=f(C)$; 2 - уровень выходного сигнала, при котором происходит срабатывание защиты.

Прямая 2 на этом рисунке соответствует уровню выходного сигнала ТКД, при котором оборудование защищаемого участка должно

быть отключенным при концентрации метана в диапазоне от 1.3 об. % до 90 об.% согласно требований [1].

Экспериментальные исследования показали, что выходной сигнал ТКД реальных датчиков в области высоких концентраций значительно ниже теоретических расчетов кривая 3 на рис. 1 и однозначность срабатывания защиты не будет обеспечиваться.

Средством, частично решающим эту проблему стал ТКД производства Франции [2], в составе которого использовалось две мостовые схемы. Первая схема включает в себя рабочий и компенсационный элементы.

Компенсационный элемент одновременно является частью второго моста, имеющего свой компенсационный элемент, защищенный от воздействия газа. При низких концентрациях метана в контролируемой атмосфере работает первая мостовая схема, при высоких концентрациях происходит переключение и в работу вступает второй мост. Первая мостовая схема работает в термокаталитическом режиме, вторая - в термокондукто-метрическом.

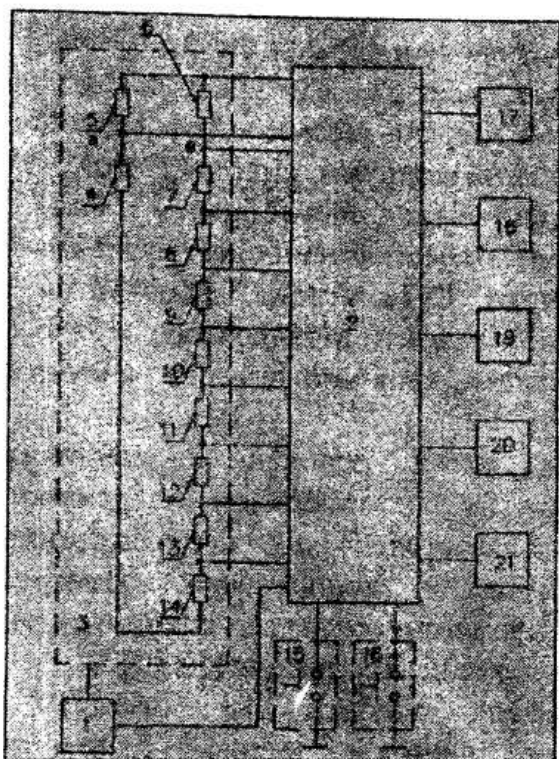
Однако попеременное подключение мостовых схем приводит к возникновению длительных переходных процессов, связанных с нагревом до рабочих температур элементов подключаемых мостовых схем. Длительность этих переходных процессов может достигать нескольких минут. В это время не происходит измерение концентрации метана, что снижает надежность газовой защиты. Кроме этого данная схема требует частой подстройки нуля из-за старения термокаталитического рабочего элемента.

Для решения проблемы неоднозначности и старения чувствительных элементов нами предложена схема ТКД с двумя постоянно включенными мостовыми схемами построенными аналогично указанным выше.

Измерительная схема постоянно контролирует уровни сигналов и по специальному алгоритму включает индикацию и управление защитой от первого либо от второго измерительного моста в зависимости от концентрации метана в окружающей атмосфере. Кроме того контролируется нулевой сигнал измерительной схемы, при необходимости выполняется автоматическая настройка.

На рис.2 показана структурная схема такого анализатора. Указанное решение позволяет избежать неоднозначности работы газовой защиты и ухода нуля прибора.

Метод позволяет создавать стационарные и переносные приборы для контроля метана в диапазоне от 0 до 100 об. % на термокаталитических датчиках, которые массово выпускаются, схема



управления может быть реализована на микропроцессорах семейства ATMEL.

Рис.2 Структурная схема анализатора горючих газов.

1-блок питания, 2-схема измерительная, 3-мостовая схема с резисторами подстройки, 17-21-исполнительные устройства

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА И МЕТАНА В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Научный сотрудник, к.т.н. Белоножко А.В., научный сотрудник Юхновец А.В., НПО «Красный метал лист»

Горно-геологические условия угольных месторождений на Украине характеризуются большой сложностью, что в значительной мере определяют значительную аварийность, высокий уровень травматизма и профзаболеваний в угледобывающей отрасли. К наиболее опасным видам аварий, которые сопровождаются многочисленными жертвами и приводят к значительному материальному ущербу, относятся взрывы метана и пыли.

Существующие методы контроля основываются на особенностях физических свойств метана и диоксида углерода [1]. Наибольшее распространение получили следующие методы контроля:

Рефрактометрический метод. Основан на отличии коэффициентов преломления света метана и воздуха. Одним из недостатков этого метода является влияние на смещение интерференционной картины таких переменных компонентов