



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

рудничной атмосферы как диоксид углерода и пары воды

Оптический абсорбционный метод. Метод основан на избирательном поглощении лучистой энергии газами в инфракрасной части спектра. Для метана характерными длинами волн являются 3,31 и 7,7 мкм. Для углекислого газа характерная длина волны - 4,3 мкм.

Термокаталитический метод. Является наиболее изученным методом контроля содержания метана. Суть метода заключается в беспламенном сжигании метана на поверхности катализатора рабочего элемента и измерении его сопротивления, величина которого является показателем концентрации метана.

Термокондуктометрический метод основан на отличии теплопроводности метана и других компонентов рудничной атмосферы, что заметно сказывается на сопротивлении чувствительного элемента в функции теплоотбора. Измеряя сопротивление чувствительного элемента, судят о концентрации метана. Метод применим для высоких концентраций метана [2]

Оптико - акустический метод основан на поглощении измеряемым газом излучения с длинной волны, присущей измеряемому газу при пропускании через кювету излучения инфракрасной части спектра и измеряемого газа и получении звуковых колебаний мембраны микрофона в зависимости от концентрации исследуемого газа. [2]

Существующие средства контроля. На основе выше описанных физико-химических свойств газов и методов их контроля были разработаны средства контроля метана и углекислого газа в рудничной атмосфере. Их характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 Сравнительные характеристики приборов контроля газа в рудничной атмосфере

Наименование прибора	ШИ - 11	ШИ - 12	АГШ-03	Сигнал 7
Кол-во измеряемых компонентов	1	1	1	2
Диапазон измерений объемной доли, % CH ₄	-	-	0 - 99,9	0 - 99,9
Диапазон измерений	0-6	0-100	-	0-6

объемной доли, % CO ₂				
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % CH ₄	-	-	±0,3; ±10%	от 0 до 3,0 ± 0,3 свыше 3,0 до 30 ± [0,3+0,35(C-3)], где C – численное значение измеренной объемной доли метана свыше 30 до 99,9 ± 10
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % CO ₂	± 0,2	± 4	-	от 0 до 3 ± 0,3 свыше 3 до 6 ± 0,6

Краткое описание принципов работы «Сигнал 7».

Анализатор метана и диоксида углерода переносной, разработан и выпускается ООО НПО «Красный металлист» и предназначен для автоматического контроля и измерения объемной доли метана и диоксида углерода, выдачи световой и звуковой сигнализации при превышении установленных значений объемной доли метана или диоксида углерода в выработках шахт.

Для контроля метана используются два метода:

в диапазоне от 0% до 5% об. долей – термокаталитический

в диапазоне от 5% до 99,9% об. долей – термокондуктометрический

При превышении значения метана более 5% схема автоматически переключается на термокондуктометрический метод измерения. Это дает

возможность контролировать высокие концентрации метана длительное время и при снижении концентрации обратно ниже 5%

контролировать низкие концентрации термokatалитическим методом без потери, заявленной точности.

Для контроля диоксида углерода применен оптический абсорбционный метод.

Датчик диоксида углерода представляет собой кювету, в которой расположены излучатель и два приемника излучения. Один из приемников оснащен фильтром, который настроен на длину волны 4,3 мкм. Этот элемент является рабочим. При попадании CO_2 в кювету газ поглощает излучение с длиной волны 4,3 мкм, освещенность элемента снижается, соответственно снижается и сигнал на выходе рабочего элемента. Второй элемент – сравнительный, пропускает более широкую часть спектра и используется как компенсатор от дополнительных влияющих факторов (температура, давление, влажность).

1. Контроль взрывоопасности горных выработок шахт / Гольнюко В.И., Котляров А.К., Белоножко В.В. – Днепропетровск: Наука и образование, 2004.-207 с.
2. Автоматическая газовая защита и контроль рудничной атмосферы / Карпов Е.Ф., Басовский Б.И. Биренберг И.Э. – М.: Недра, 1984. – 285 с.

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОИСКА ШАХТЁРОВ ЗА ЗАВАЛАМИ

Зам. по науке НПО «Красный метал лист», к.т.н. Белоножко В.П.,
научные сотрудники Хоменко Г.Г., Чмырь А.А.,
НПО «Красный металлист»

Добыча угля на шахтах Украины производится в очень сложных горно-геологических условиях.

Средняя глубина разработки составляет 720 метров (76,6 % шахт). Максимальная глубина добычи угля 1380 метров.

Смертность на шахтах очень высока. Связано это явление с нарушениями правил эксплуатации оборудования (нарушением техники безопасности), а также с естественными процессами, происходящими в толще породы, где ведутся работы. Последствия аварий часто сопровождаются обрушениями кровли, выбросом породы и ведут к образованию завалов, за которыми и под которыми могут находиться люди. Поэтому работы, связанные с разработкой устройств