Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LVI, вып 1, 1968 г.

УДК 547.211 : 622.46

АВТОМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР МЕТАНА НА БЕСКОНТАКТНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

В. А. Гардзиш

Комплексная автоматизация системы проветривания шахты повысит безопасность ведения горных работ и обеспечит нормальный вентиляционный и газовый режимы, что особенно важно для шахт III категории и сверхкатегорийных. Одним из первоочередных этапов решения этой задачи является обеспечение непрерывного контроля содержания метана в рудничной атмосфере. Стационарный автоматический анализатор метана типа АМТ-2 обеспечивает непрерывное измерение концентрации метана в месте установки датчика, предварительную и аварийную телесигнализацию диспетчеру (при 0,7 и 1% метана), автоматическое отключение электроэнергии при аварийной концентрации метана.*

Возможность выхода из строя контактных релейных элементов аппаратуры АМТ-2 резко снижает ее надежность. Вероятность безотказной работы аппаратуры АМТ-2 за 720 *ч* составляет $P_0(t) = 0{,}69$.** С точки зрения требований по надежности анализаторы метана относятся к первому классу (контроль параметров, обеспечивающих безопасность работ) с вероятностью безотказной работы не ниже 0,99. Приблизиться к такой надежности аппаратуры можно, применяя бесконтактные элементы. Поэтому для увеличения надежности, быстродействия работы схемы и увеличения срока службы аппаратуры предлагается автоматический анализатор метана на бесконтактных логических элементах (рисунок).

Все логические операции в схеме осуществляются логическими элементами *И*, *ИЛИ*, *НЕ*, *ЗАДЕРЖКА*. Непрерывный сигнал от термокаталитического датчика метана *ДМТ* через согласующее устройство *СУ1* поступает в аппарат сигнализации метана на сопротивления *R1* и *R2*, подобранные так, чтобы при содержании метана 0,7 и 1% сигналы через них поступали соответственно на входы элементов *И1* и *И2*.

При содержании метана до 0,7% уровень сигнала разбаланса, поступающий с измерительного моста датчика, недостаточен для срабатывания элементов *И1* или *И2*. На входы элементов *НЕ1* и *НЕ2* сигналы не поступают, и с их выходов получают питание генераторы *Г32* и *Г38*, которые посылают сигналы по телефонной линии связи частотой 32 и 38 *кгц*. При этом в табло сигнальном метана срабатывают резонансные приемники *П32* и *П38*. От элемента *ИЛИ1* через усилитель *У4* загорается лампа *ЛВ*, сигнализирующая о включении анализатора.

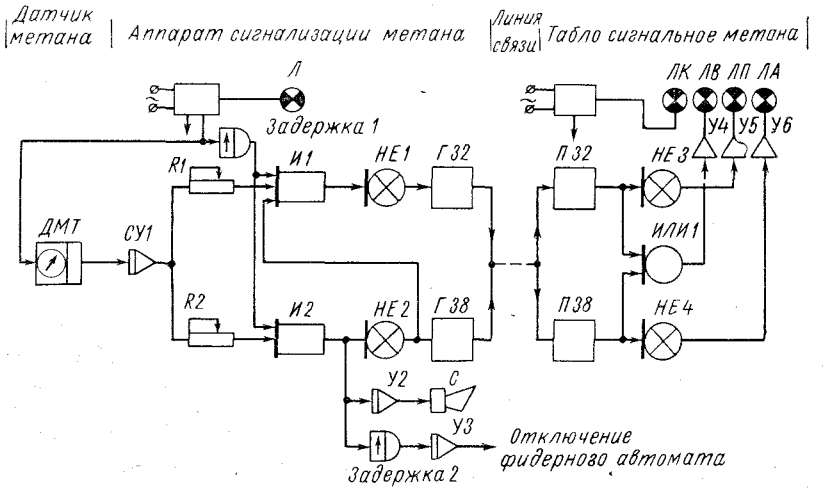
При увеличении концентрации метана до 0,7% элемент *И1* сработает (на все три входа поступают сигналы), подается сигнал на вход элемента *НЕ1*, с генератора 32 *кгц* снимается входной сигнал. Поскольку в табло

* Щербань А. Н., Фурман Н. И. Методы и средства контроля рудничного газа. Наукова думка, 1965.

** Велитченко В. П. Некоторые выводы из работ по исследованию надежности конструкций и технологии изготовления шахтного оборудования. Угольн. и горнорудн. машиностр. НИИИНФОРМТЯЖМАШ, № 1, 1966.

сигнальное не поступает сигнал частотой 32 *кгц*, то выходной сигнал приемника *ПЗ2* будет равен нулю. С выхода элемента *НЕ3* через усилитель *У5* подается сигнал на лампу предупредительной сигнализации *ЛП*, которая загорается, сигнализируя о содержании метана 0,7%.

При увеличении концентрации метана до 1% срабатывает элемент *И2*, так как на оба входа поступают сигналы. На выходе элемента *НЕ2* появляется сигнал. При этом генератор *ГЗ8* отключается, а *ГЗ2* включается. С приемника *ПЗ8* снимается частота 38 *кгц*. Тогда на выходе элемента *НЕ4* появляется сигнал и через усилитель *У6* загорается лампа аварийной сигнализации *ЛА*, свидетельствующая о содержании метана 1%.



Функциональная схема автоматического анализатора метана.

Кроме того, появление сигнала на выходе элемента *И2* вызовет включение сирены через усилитель *У2* и с выдержкой времени (через элемент *ЗАДЕРЖКА 2*, усилитель *У3*) — включение отключающей катушки фидерного автомата.

Для реализации функциональной схемы анализатора метана на бесконтактных элементах могут быть использованы магнитные логические элементы типа ЭЛМ-50 или транзисторные серии ЭТ, выпускаемые Калининским заводом электроаппаратуры.

Выводы

1. Аппаратура контроля содержания метана в рудничной атмосфере по надежности относится к первому классу, поэтому целесообразно ее разрабатывать с применением бесконтактных логических элементов.

2. Использование бесконтактных логических элементов в схеме автоматического анализатора метана резко увеличит надежность аппаратуры. При этом ожидаемая вероятность безотказной работы составит не менее 0,9. Кроме того, увеличится ее долговечность и улучшатся эксплуатационные качества.