

## Автоматический контроль параметров рудничной атмосферы в горных выработках

Левицкий Д. А.

Научный руководитель – Оголубченко А. С., Ерохин И. И.

*г. Донецк, Донецкий национальный технический университет*

Для снижения простоев горно-шахтного оборудования и повышения безопасности ведения работ в горных выработках шахт, опасных по газу и пыли, актуальным является оперативное управление шахтной вентиляцией путем изменения подачи и перераспределения воздуха в горных выработках, поскольку оно позволяет не только увеличить поступление свежей струи воздуха в загазированную выработку, но и не допустить снижения расходов в другие, во избежание их загазирования. Для этого предлагается использование специализированных систем управления, которые на основании контроля рудничной атмосферы в определенных точках горных выработок осуществляют централизованное автоматизированное управление вентиляторами главного проветривания и регуляторами расхода воздуха в вентиляционной сети. Структура такой системы представлена в работе [1].

Исследованиями установлено, что для функционирования автоматизированной системы управления проветриванием необходима информация о двух параметрах, характеризующих состояние рудничной атмосферы: скорости движения воздуха и концентрации метана [2]. Подземные замерные пункты (ПЗП) оборудуются в соответствии с технологической необходимостью и ПБ в горных выработках в местах замера параметров, например на свежей струе лавы в вентиляционном штреке, на исходящей струе лавы в откаточном штреке, в вентиляционном штреке участка (крыла), возле регуляторов расхода воздуха и т. д. Количество ПЗП, в общем случае, зависит от категоричности шахты по метану и определяется для каждой шахты в отдельности.

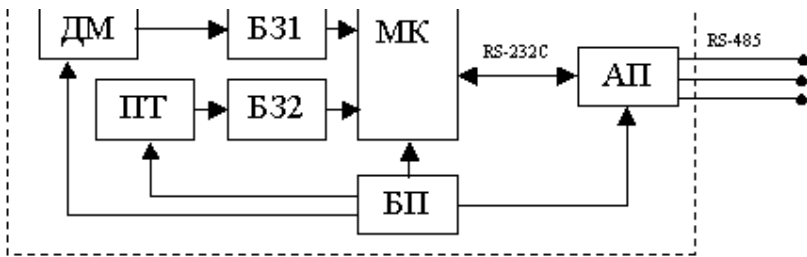


Рисунок 1 – Структурная схема устройства ПЗП

На рисунке 1 приведена структурная схема ПЗП, с использованием микропроцессорных средств. Сигналы от датчика метана ДМ и датчика скорости ПТ поступают в блоки защит

Б31 и Б32, которые преобразуют токовый сигнал датчиков в сигнал напряжения, обеспечивают искробезопасность и предохраняют входные цепи устройства от перенапряжения. В качестве датчика метана может быть использован датчик аппаратуры «Метан» типа ДМТ или ППИ, а в качестве датчика скорости датчик, состоящий из генератора прямоугольных импульсов, частоты, изменяющейся пропорционально изменению скорости движения воздуха в выработке.

Микроконтроллер МК предназначен для анализа информации, поступающей от датчиков ДМ и ПТ и передачи информации по трехпроводной линии связи интерфейс RS-485 на поверхность, на пульт горного диспетчера.

Приемо-передающий адаптер АП используется для преобразования интерфейсов RS-232C в RS-485. Его применение обусловлено тем, что прием-передача данных от большинства микроконтроллеров осуществляется интерфейсом RS-232C, который имеет два существенных недостатка: плохую помехозащищенность и возможность работы только с одним устройством.

Интерфейс RS-485 обеспечивает передачу данных на расстояние до 1200м и способен обеспечивать связь для 32 абонентов (с применением репитеров длина линии связи возрастает до 4800м, а число абонентов до 128), что вполне приемлемо для условий шахт.

Использование цифрового канала связи (трехпроводная линия) взамен устройствам телемеханики позволяет значительно расширить возможности приемопередачи как по числу абонентов, так и по функциональным возможностям.

Блок питания БП обеспечивает электропитание устройства ПЗП и датчиков. Так как в состав подземного замерного пункта входит ряд элементов, требования которых к параметрам электрического питания различны (например, для питания микроконтроллера и адаптера необходимо обеспечить +5В, а для датчиков ДМТ и

ПТ напряжение питания составляет 52В переменного тока частотой 50Гц и 12В постоянного тока соответственно), то требуется специальный искробезопасный блок питания, который должен обеспечить требуемые уровни питающих напряжений, но и качество подаваемого напряжения.

Принципиальная электрическая схема ПЗП представлена на рисунке 2.

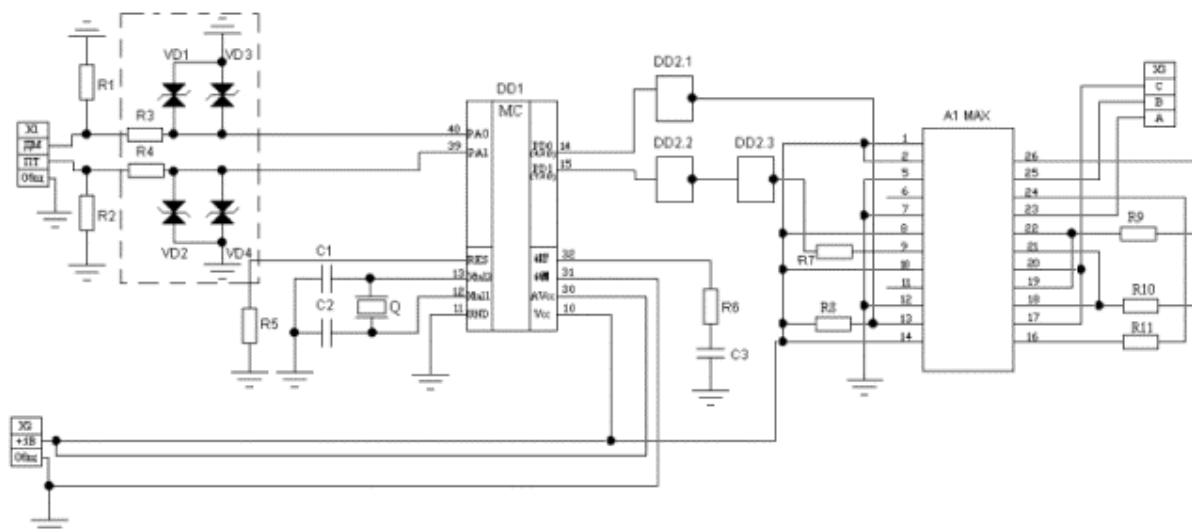


Рисунок 2 - Принципиальная электрическая схема ПЗП

Резисторы R1, R2, номиналами 250 Ом и 1кОм соответственно, преобразуют токовый сигнал в сигнал напряжения. Стабилитроны VD1, VD2 напряжением стабилизации 6,2 В (залиты эпоксидным компаундом) не позволяют сигналам с большой амплитудой поступать в АЦП микроконтроллера. Резисторы R3 = R4 принимаются из значения максимального тока стабилизации для данных стабилитронов (22мА). Исходя из этого, их номинал составит 230 Ом. В качестве микроконтроллера МК могут быть приняты любые модификации, содержащие в своем составе мультиплексированный аналого-цифровой преобразователь и универсальный асинхронный передатчик УАПП (USART). В данной разработке принят микроконтроллер AT90S8535 фирмы Atmel.

В качестве АП применена микросборка преобразователь интерфейсов MAX 1480 фирмы Maxim содержащая, кроме собственно приемника и передатчика, преобразователь напряжения с разделительным трансформатором для их питания и оптронные развязки входных цепей. Эти условия позволяют обеспечить

гальваническую развязку линии связи и присоединяемых к ней устройств, а также обеспечивает искробезопасность выходных цепей.

Остальные элементы, использованные в принципиальной схеме принимаются исходя из схем включения микросборок.

Таким образом, предлагаемое устройство автоматического контроля параметров рудничной атмосферы осуществляет обработку измерительной информации, прогнозирование аварии и выдачу необходимой информации ЭВМ диспетчера шахты для выработки управляющих воздействий в системе вентиляции.

## Литература

1. Левицкий Д. А., Оголубченко А. С. Обоснование структуры автоматизированной системы управления проветриванием горных выработок шахт// 3 международная научно-техническая конференция аспирантов и студентов «Автоматизация технологических объектов и процессов. Поиск молодых».-Донецк 14-15 мая 2003г.
2. Ушаков К. З., Бурчаков А. С. Аэрология горных предприятий.-М.:Недра, 1987.- 421с.