

УДК 622.817.4

В.А. МАРКИН, *ст. науч. сотрудник, канд. техн. наук,*
В.В. АРТЕМОВ, *ст. науч. сотрудник,*
Н.Л. ТИМОФЕЕВА, *науч. сотрудник; МакНИИ, Макеевка*

ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛИЗАТОРА МЕТАНА ДЛЯ ДЕГАЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Приведен анализ структуры дегазационной системы угольных шахт. Определена методология контроля параметров дегазационной системы, приведены результаты разработки датчика для контроля содержания метана в дегазационных газопроводах (АМТД).

Ключевые слова: дегазационная система шахты, концентрация метана, анализатор метана АМТД, система УТАС.

Технический прогресс в угольной промышленности тесно связан с ростом нагрузки на очистные забои, которая сдерживается высокой метанообильностью горных выработок выемочных участков. Одним из эффективных способов ее снижения является дегазация.

Дегазация осуществляется отсасыванием метана вакуум-насосами (ротационными насосами) из мест его выделения и отвода по газопроводам на земную поверхность или в горные выработки [1].

Дегазация совместно с вентиляцией решает вопросы газовой безопасности выемочных участков и шахт в целом. Дегазационную систему шахты можно условно разделить на три составляющих элемента: вакуум-насосная станция (ВНС); магистральный и участковый газопроводы; дегазационные скважины и отростки трубопроводов.

Для всех элементов дегазационной сети характерно то, что при работающих дегазационных установках скорость движения метановоздушной смеси в газопроводах может достигать значений, существенно превышающих нормированную для метанометров величину (до 8 м/с) [2]. Учитывая, что измерения концентрации метана необходимо производить и при остановках ВНС, т.е. когда скорость потока будет практически равна нулю, возникает специфическая задача обеспечения работоспособности изделия в широком диапазоне скоростей (от 0,5 до 40 м/с).

Из анализа первого элемента дегазационной системы следует, что, согласно [1], контроль содержания метана на ВНС осуществляется газоанализаторами. Для непрерывного измерения концентрации метана в газовой смеси, отсасываемой дегазационной установкой, использовались газоанализаторы метана КАМ-1УЗ, ТП5501-1 и др. Указанные анализаторы устаревшие, не имеют ремонтной базы и сложны в эксплуатации.

В настоящее время ОАО «Красный металлист» (г. Конотоп), производит аппаратуру АКРД, которая предназначена для непрерывного автоматического контроля концентрации метана, температуры, давления и расхода газа в дегазационном газопроводе, параметров и состава атмосферы, передачи этой информации на ПЭВМ диспетчера, выдачи световой и звуковой сигнализации и управляющих сигналов при достижении пороговых значений содержания метана в дегазационных газопроводах. Указанная аппаратура используется в основном для контроля содержания метана на ВНС.

При эксплуатации аппаратуры АКРД на шахтах Донбасса выявлены следующие недостатки:

- большое количество отказов;
- наличие влаги и загрязнения в газопроводе приводит к изменению характеристики анализатора метана;
- большая масса и габаритные размеры аппаратуры;
- погрешность из-за превышения нормативной скорости метановоздушного потока.

Контроль содержания метана в участковых и магистральных газопроводах регламентируется п.9.2.3 СОУ 10.1.00174088.001-2004 «Дегазация угольных шахт. Требования к способам и схемы дегазации». Для этих целей на некоторых шахтах Донбасса используются зарубежные средства контроля метана (TROLEX, EXAM, WOLKE и др.). Указанные анализаторы дорогостоящие и не адаптированы к условиям шахт Донбасса, имеют те же недостатки, что и аппаратура АКРД.

Контроль метана на дегазационных скважинах и отростках трубопровода автоматическими приборами не осуществляется. Для контроля содержания метана используются приборы эпизодического действия. При этом высокие скорости потока не оказывают влияния на результаты измерения в связи с тем, что в них предварительно осуществляется отбор проб в камеру (измерения с помощью ШИ-12). В метанометрах непрерывного действия метан поступает в реакционные камеры за счет диффузии, а движущийся с высокой скоростью поток будет приводить к изменениям в газообмене и появлению дополнительной погрешности измерения.

При контроле содержания метана в третьем элементе дегазационной системы предполагается наличие 20-30 объектов измерения. С данной за-

дачей, по нашему мнению, может справиться созданная и серийно выпускаемая в Украине унифицированная телекоммуникационная система диспетчерского контроля и автоматизированного управления горными машинами и технологическими комплексами (в дальнейшем система УТАС) [3].

Система УТАС включает в себя датчики и устройства, серийный выпуск которых освоил ГП «Петровский завод угольного машиностроения» в сотрудничестве с МакНИИ.

Указанная система УТАС выполняет функции управления и контроля горно-шахтного оборудования и технологических комплексов шахт, как в подземных условиях, так и на поверхности.

В состав системы УТАС входит подсистема контроля параметров дегазации.

В самом общем виде разрабатываемый анализатор может быть представлен в виде следующей структуры (рис.1).

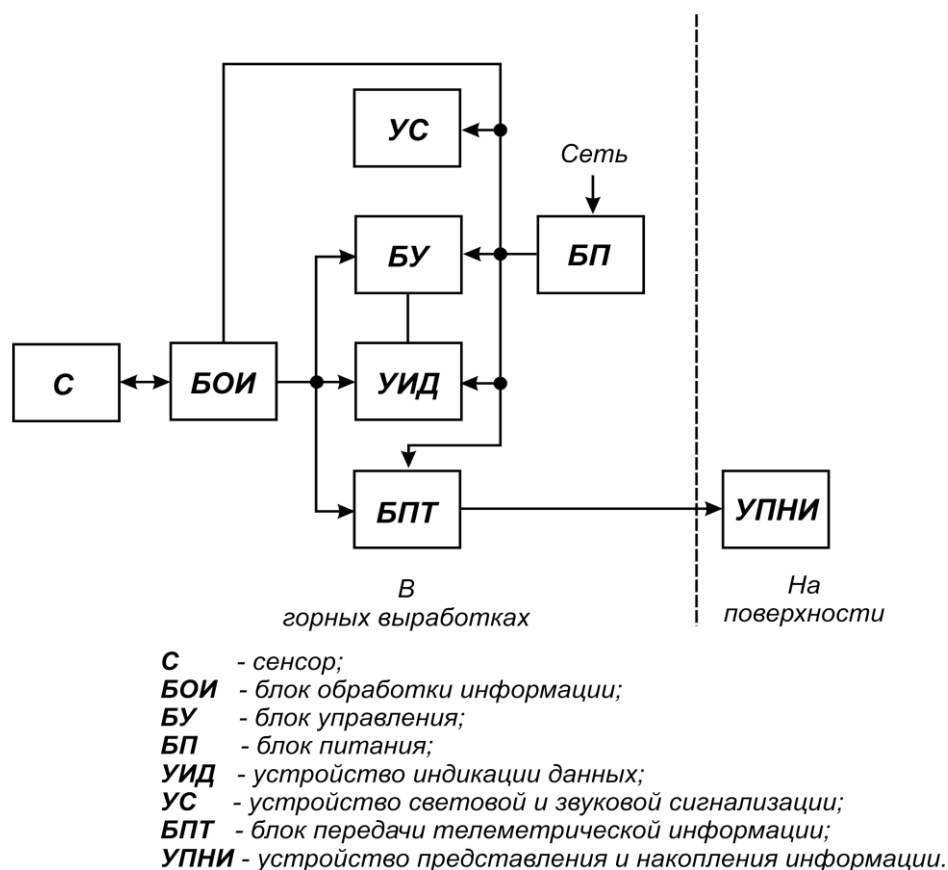


Рис.1. Структурная схема анализатора

При адаптации системы УТАС ко всем трем элементам дегазационной сети следует учесть, что серийно выпускаемые приборы контроля содержания метана не могут предоставить достоверную информацию во всем

диапазоне возможных значений концентрации метана от 0 до 100% и скорости от 0,5 до 40 м/с. Указанные причины являются достаточно весомыми и убеждают в необходимости разработки датчика контроля метана во всех существующих элементах дегазационной сети.

Цель статьи заключается в установлении методологии контроля содержания метана во всех элементах дегазационной системы.

Нами совместно с ГП «Петровский завод угольного машиностроения» разработан датчик контроля содержания метана в дегазационных трубопроводах (АМТД).

Основой анализатора АМТД является специальная переходная секция (рис. 2).

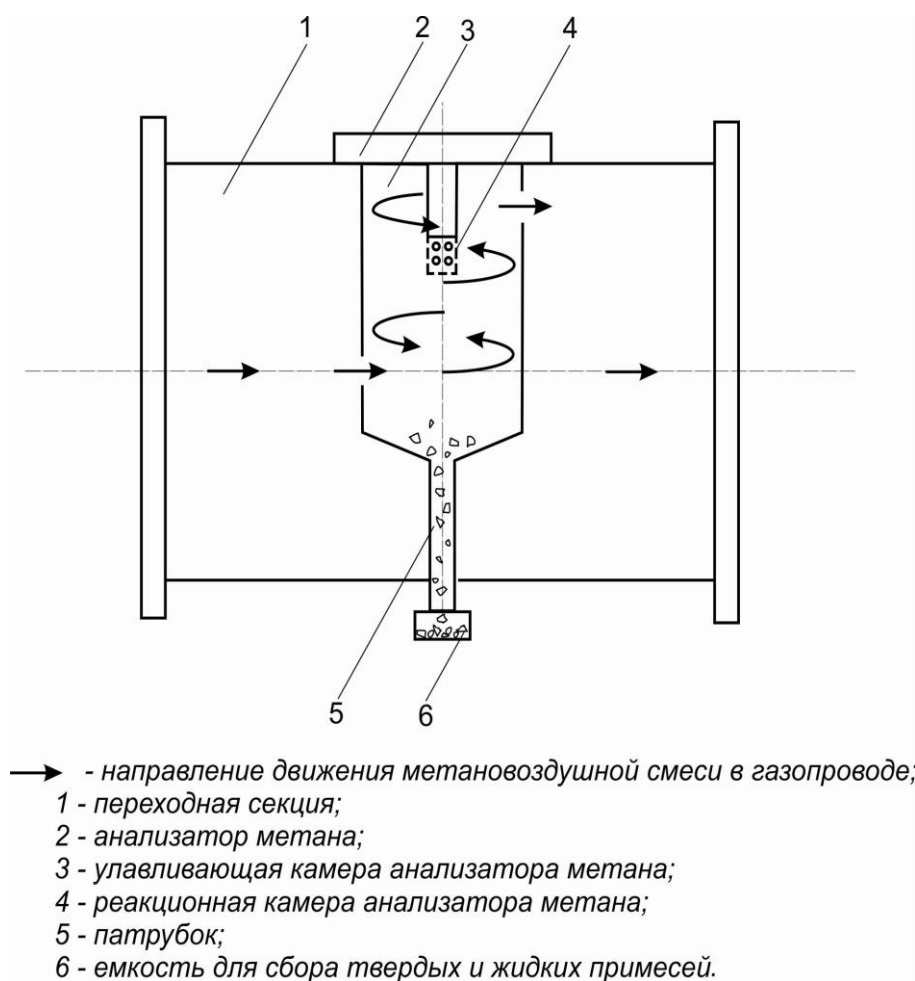


Рис. 2. Схема переходной секции

Метановоздушная смесь с примесями воды и шлама тангенциально поступает в улавливающую камеру через патрубок, который направлен навстречу потоку. Под действием инерционных сил и сил тяжести проис-

ходит разделение на газовую и жидкую фазы. Очищенный газ поступает через сетки вверх к датчику ПМ-3261.04Ц и выходит из камеры в прорезь на обратной ее стороне. При этом обеспечивается снижение скорости ВМС до величин от 0,1 до 4,0 м/с, что не превышает нормированную для метанометров величину (до 8 м/с).

В состав анализатора метана входят: секция переходная для АМТД, датчик метана универсальный ПМ 3261.04Ц, цифровой дисплей ТХ 3282.01 и контролер ТХ 9042.

Приемочные испытания анализатора контроля метана в дегазационных трубопроводах проведены на шахтах «Холодная Балка» и имени С.М.Кирова ГП «Макеевуголь». В настоящее время датчики АМТД эксплуатируются в системах УТАС шахт ГП «Макеевуголь», ГП «ДУЭК», ГП «Шахтерскантрацит».

ВЫВОДЫ

Предложена поэлементная разбивка дегазационной системы угольных шахт. Сформулированы требования по обеспечению работоспособности датчиков контроля содержания метана в диапазоне скоростей (0,5-40 м/с). Выполнена адаптация системы УТАС ко всем элементам дегазационной сети с помощью анализатора АМТД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дегазация угольных шахт. Требования к способам и схемы дегазации: СОУ 10.1.00174088.001-2004. – Офиц. изд. – К., 2004. – 162 с. – (Нормативный документ Минтопэнерго Украины).
2. Приборы шахтные газоаналитические. Общие технические требования. Методы испытаний: ДСТУ ГОСТ 24032:2009 (СТ СЭВ 6455:88) – [Действует с 2009-02-01]. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 36 с. – (Национальный стандарт Украины).
3. Брюханов А. М. Унифицированная телекоммуникационная система УТАС – новый шаг в обеспечении безопасных условий труда в угольных шахтах / А. М. Брюханов, В. П. Коптиков, В. З. Брюм и др. // Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах: сб. науч. тр./ МакНИИ. – Макеевка-Донбасс. –2005. –№1. – С.322-333.
4. Карпов Е. Ф. Автоматическая газовая защита и контроль рудничной атмосферы / Е. Ф. Карпов, И. Э. Биренберг, Б. И. Басовский. – М.: Недра, 1984. – 285 с.

Получено: 12.02.15

Наведено аналіз структури дегазаційної системи вугільних шахт. Визначено методологію контролю параметрів дегазаційної системи, наведено результати розробки датчика контролю вмісту метану у дегазаційних газопроводах (АМТД).

Ключові слова: дегазаційна система шахти, концентрація метану, аналізатор метану АМТД, система УТАС.

The analysis of the degassing system structure of coal mines has been described. The approach of quality control for the degassing system parameters has been defined; the results of the development of methane content monitoring sensor in degassing pipelines (AMTD) have been set out.

Keywords: mine degassing system, methane concentration, methane sensor AMTD, UTAS-system.