

надежность, безопасность: Труды XX Всероссийской научно-технической конференции – Томск: ТПУ, Том 2. 2014. с. 88-90.

ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ МЕТАНА

Мэн Синтун, Чулков Н.А., Цао Сюй

Томский политехнический университет

Научный руководитель: Чулков Н.А., к. т.н., доцент кафедры безопасности и жизнедеятельности, начальник регионального центра «Безопасность образовательного учреждения»

Измерение концентрации объёмной доли метана в воздухе играет определяющую роль в создании безопасных условий для работающих и для окружающей среды [1, 2]. Метан CH_4 является парниковым газом. Изменение его содержание в атмосфере Земли влияет на климат планеты. В атмосфере горных выработок взрывоопасен при концентрации в воздухе от 5 % до 15 % об.[3]. Взрывы на угольных шахтах в Китае уносят жизни горняков.

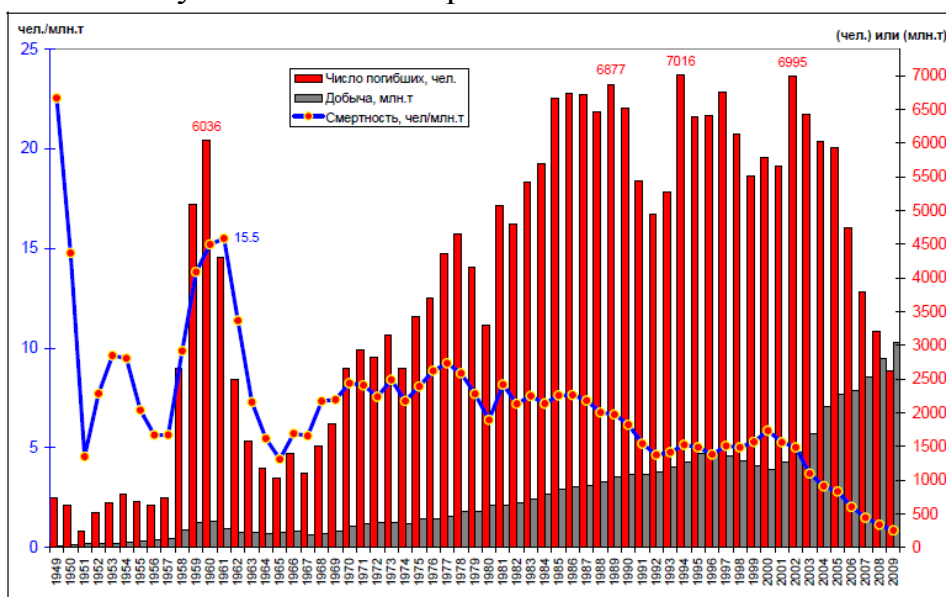


Рис 1. Динамика добычи угля и травматизм в Китае

Точность, достоверность и быстродействие газоанализаторов метана обеспечивают адекватную реакцию персонала на присутствие метана в контролируемом воздухе. Разработанные газоанализаторы используют разные принципы действия и имеют разные рабочие характеристики[4].

В связи с этим поставили задачи проанализировать разработанные приборы и их применение для измерения метана в атмосфере горных выработок (в том числе угольных шахт).

В настоящее время в переносных приборах (индивидуального пользования) используются следующие сенсоры метана:

- ДТЭ 1-0, 15-3,0 А1 (Россия) — термокаталитический сенсор с диапазоном измерения до 5% объемной доли метана в воздухе;
- термохимический в диапазоне измерений от 0 до 2,5 % объемной доли метана;
- термокондуктометрический в диапазоне измерений от 5 до 100 % объемной доли метана.

Нами были выбраны для анализа газоанализаторы представленные на рис.2-4.

		
<p>Рис.2.Газосигнализатор Марш-В с термокаталитическим сенсором; работает в диапазоне температур минус 20 . . . +50°C</p>	<p>Рис.3. Переносной газоанализатор АМТ-03 с термохимическим сенсором в диапазоне измерения от 0 до 2,5 %об. и термокондуктометрическим сенсором в диапазоне измерения до 100 % об.; работает в диапазоне температур минус 10 . . . +40°C</p>	<p>Рис.4. Газоанализатор Сигнал-4 с термокаталитическим, электрохимическим, или полупроводниковым сенсором; работает в диапазоне температур минус 20 . . . +50°C</p>

Газоанализатор переносной метана CH_4 Марш-В, стоимостью 13 334,00 руб. может применяться как в угольных шахтах, так и для контроля выделения болотного газа.

Газоанализатор АМТ-03, стоимостью от 36 890,00 руб.— это переносной (индивидуальный) автоматический прибор непрерывного действия, который предназначен для контроля объемной доли метана (CH_4) в атмосфере горных выработок (в том числе угольных шахт) опасных по рудничному газу или пыли.

Газоанализатор Сигнал-4, цена от 13 500-00 руб. в зависимости от комплектации. Довольно широко используется в процессе добычи, переработки, транспортировки газа, нефти и нефтепродуктов; на объектах газовых хозяйств; в автомобильных хозяйствах на заправках; на промышленных предприятиях (канализационные участки, котельные

и т.п.); на складах ГСМ (в портах, на ж/д, нефтебазах и т.п.); для оснащения оперативного персонала коммунальных служб при работе в подвальных помещениях и подземных коллекторах; во всех других помещениях, где могут накапливаться горючие газы и пары.

Все газоанализаторы соответствует требованиям к взрывозащищенному оборудованию по ТР ТС 012/2011 и относится к рудничному особовзрывобезопасному электрооборудованию групп I и II по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998).

Все газоанализатора следует оберегать от механических ударов (низкая степень опасности механических повреждений по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998)).

Степень защиты от доступа к опасным частям, от попадания внутрь внешних твердых предметов и от проникновения воды по [9]:
- корпус газоанализатора - IP54; - газопроницаемый вход датчика - IP43.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления газоанализатор соответствует группе P1 по ГОСТ Р 52931-2008 в диапазоне рабочего давления от 80 до 120 кПа (от 600 до 900 мм рт. ст.).

Подключение газоанализаторов к компьютеру, замена датчиков, операции настройки, проверки параметров, поверки газоанализатора, корректировки его показаний необходимо производить вне взрывоопасной зоны, что ставит дополнительные ограничения по их применению.

Состав атмосферы в условиях применения газоанализатора[5]:

- а) объемная доля метана - от 0 до 100 %;
- б) объемная доля кислорода - от 6,5 до 21 %;
- в) объемная доля азота - до 75 %;
- г) объемная доля углекислого газа – не более 5 %;
- д) механические и агрессивные примеси (хлор, сера, фосфор, мышьяк, сурьма, и их соединения, отравляющие каталитически активные элементы датчика) в контролируемой среде должны быть исключены.
- е) содержание пыли не более 2 г/м³;
- ж) скорость движения газозвдушного потока до 8 м/с.

Относительная расширенная неопределенность, с которой определяют объемную долю горючего газа в смеси, должна быть не более ± 2 %.

Газоанализаторы подвергаются проверке [6] устойчивости к изменению температуры при температуре окружающей среды и газозвдушных смесей в диапазоне от 15°C до 25°C; при преобладающем давлении окружающей среды в диапазоне от 86 до 108

кПа; при относительной влажности анализируемого газа в диапазоне от 20 % до 80 %.

Реальные условия работы газоанализаторов существенно отличаются от стандартных условий, обеспечиваемых при проверке. В связи с этим на данном этапе применение газоанализаторов метана в шахтах определяющим становится их стоимость.

Применение газоанализаторов обеспечит непрерывное измерения объемной доли метана в атмосфере угольных шахт Китая, опасных по рудничному газу и пыли, а также выдачу сигнализации при достижении измеряемым компонентом установленных пороговых значений. Информация работников об объемной доли метана в атмосфере угольных шахт позволит минимизировать человеческие потери.

Список информационных источников

1. Деренок А.Н., Чулков Н.А., Шепелева А.В. Каталитическое дожигание газовых выбросов эмальпроизводства// Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2008. № 1. С. 216-218.

2. Гусельников М.Э., Анищенко Ю.В., Чулков Н.А. Автоматизация контроля метеорологических параметров рабочего места// Контроль. Диагностика. 2011. № Sp. С. 143-145.

3. IEC 60079-0 Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements (Взрывоопасные среды. Часть 0. Общие требования)

4. www.analitpribor-smolensk.ru и analitpribor.pf.

ИММОБИЛИЗАЦИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ

Нгуен А.Т.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научные руководители: Висак П.М., Ph.D., м.н.с., Назаренко О.Б.,

д.т.н., профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

В настоящее время деятельность многих промышленных предприятий (атомных электростанций, медицинских учреждений) сопровождается образованием радиоактивных отходов (РАО). В целях охраны здоровья человека и окружающей среды, как в настоящее время, так и в будущем, необходимо применять правильные методы управления и обращения с РАО.